COMPTES RENDUS

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 12 AVRIL 1875.

PRÉSIDENCE DE M. FREMY.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ASTRONOMIE. — *Comparaison des premières observations du passage de Vénus;* par M. Puiseux. Lettre adressée à M. Dumas, Président de la Commission.

« Paris, le 11 avril 1875.

» La Commission du passage de Vénus, en mettant à ma disposition, vendredi dernier, le journal de la mission de l'île Saint-Paul, m'a donné la possibilité de comparer les nombres obtenus par M. Mouchez avec ceux que M. Fleuriais a observés à Pékin et qui ont déjà été publiés dans les *Comptes rendus* de l'Académie. Vous avez pris, Monsieur, un si grand intérêt à cette question de la parallaxe, et vous avez si efficacement contribué à la réalisation des expéditions projetées, que j'ai la confiance de vous être agréable en vous communiquant, dès à présent, le résultat auquel conduit la combinaison de ces deux stations.

» Les données qui ont servi de base au calcul sont les suivantes :

Pékin. (Observateur : M. Fleuriais.)

	Heures des contacts en temps moyen du lieu.	
	h m s	
1[er] contact intérieur....	22. 0. 0	*Comptes rendus*, t. LXXX, p. 32.
2[e] contact intérieur....	1.50.15	
Longitude admise.....	7.36.34 E.	

Ile Saint-Paul. (Observateur : M. Mouchez.)

	Heures des contacts en temps moyen du lieu.	
	h m s	
1er contact intérieur.....	19.39. 2,5	Journal de la Mission.
2e contact intérieur.....	23. 3. 6,1	
Longitude admise......	5. 0.44 E.	

» En partant de ces données et en faisant usage des *Tables du Soleil et de Vénus* de M. Le Verrier, je trouve, pour la parallaxe solaire moyenne, 8″,879, ou, en se bornant au chiffre des centièmes, 8″,88. Cette valeur diffère bien peu, comme on voit, du nombre 8″,86, auquel conduisent les déterminations de la vitesse de la lumière effectuées par MM. Foucault et Cornu, et qui est aussi la moyenne des valeurs déduites par M. Le Verrier de la théorie des perturbations planétaires (1). La valeur définitive ne pourra être conclue, bien entendu, que de l'ensemble des données astronomiques et photographiques recueillies par les diverses missions françaises et étrangères; mais ce premier résultat, si rapproché du nombre que les astronomes s'accordaient généralement à regarder comme le plus probable, est de nature à donner confiance dans le succès de la campagne scientifique à laquelle nos marins et nos astronomes ont pris une si large part.

» Afin qu'on puisse juger du degré de précision du nombre 8″,879 rapporté ci-dessus, je transcris l'expression de la correction qu'il devrait subir par suite des erreurs inconnues dont les données du calcul pourraient être affectées.

» J'appelle a et b les corrections des heures de contact observées à Pékin, a' et b' celles des heures de contact observées à Saint-Paul, c et c' celles des longitudes admises pour les deux stations, ces six corrections étant exprimées en secondes de temps. Je représente, en outre, par α le produit de l'excès de l'ascension droite de Vénus sur celle du Soleil par le cosinus de la déclinaison du Soleil, et je désigne par β l'excès de la déclinaison de Vénus sur celle du Soleil. Ces nombres, α et β, calculés à l'aide des *Tables*, peuvent avoir besoin de corrections, dont j'indique les valeurs (exprimées en secondes d'arc) par $\delta\alpha$ et $\delta\beta$; on doit les considérer comme constantes

(1) M. Cornu a remarqué (*Comptes rendus*, t. LXXIX, p. 1364) que, si l'on adoptait, pour la constante de l'aberration, le nombre 20″,25 de Bradley au lieu du nombre 20″,445 de Struve, qui a généralement prévalu, la combinaison de cette constante, avec la vitesse expérimentale de la lumière, conduirait à une parallaxe précisément égale à 8″,88, et qu'on la retrouverait encore en employant, au lieu de la constante de l'aberration, l'équation de la lumière 473s,2, déterminée par Delambre.

pendant la durée du passage. Cela posé, la valeur de la parallaxe solaire moyenne, conclue des observations de MM. Mouchez et Fleuriais, a pour expression

$$8'',879 - 0'',0059a + 0'',0061b + 0'',0053a' - 0'',0056b'$$
$$- 0'',0002c + 0'',0003c' - 0'',002\,\delta\alpha - 0'',009\,\delta\beta.$$

» On voit que, à moins de supposer aux corrections inconnues a, b, a', etc., des grandeurs invraisemblables, l'influence de chacune d'elles en particulier sur le chiffre des centièmes de seconde de la parallaxe sera à peine sensible. »

ASTRONOMIE. — *Sur le dernier numéro des « Memorie dei Spettroscopisti italiani »*; par M. Faye.

« Dans le cours des longs débats que mes recherches sur les taches solaires ont fait naître, j'ai eu l'heureuse occasion de citer un Mémoire de M. Langley : *On the minute structure of the photosphere*, dont l'importance a été immédiatement reconnue par tous les astronomes engagés dans cette discussion. M. Langley concluait que ses longues et patientes observations étaient finalement favorables à ma théorie, en ce qu'elles manifestaient dans les taches du Soleil l'intervention persistante d'une action cyclonique incontestable. Le P. Secchi répondit alors, assez magistralement, que M. Langley changerait d'avis sur ma théorie lorsqu'il aurait plus longtemps observé le Soleil.

» Je lis dans le dernier numéro des *Memorie* la riposte de M. Langley, et je tiens à la mettre sous les yeux de l'Académie. Après avoir montré en quoi ses observations ne s'accordent ni avec les idées de M. E. Gautier, ni avec celles du P. Secchi, mais témoignent plutôt en faveur d'une action gyratoire ou cyclonique, le savant directeur de l'Observatoire d'Allegheny ajoute :

« Étant un des rares astronomes qui ont employé de puissants instruments dans le champ de recherches où le P. Secchi a pris une si grande part, je suis peut-être plus en état que tout autre d'apprécier ses éminentes qualités d'observateur. Cependant, lorsqu'il affirme que de plus longues études m'amèneront à changer d'opinion sur la théorie de M. Faye, je dois faire remarquer que les idées émises par moi ne l'ont pas été à la légère, ni sur des bases assez faibles pour être aisément modifiées, car elles résultent de plusieurs années d'observations faites avec un instrument supérieur à celui du P. Secchi. Avant d'adopter des conclusions différentes de celles que soutient un observateur de ce mérite, j'étais certainement tenu de vérifier les bases sur lesquelles je me suis appuyé; mais si les faits observés m'ont conduit et me conduisent encore à ces conclusions, je me sens rassuré par la pensée qu'au-

cune prédilection personnelle pour une hypothèse quelconque n'a pu m'exposer, dans le choix et l'interprétation des faits, à une de ces déviations (*bias*) inconscientes contre lesquelles le talent le plus reconnu n'est pas toujours une garantie suffisante. »

» Dans les remarques que le P. Secchi fait à la suite de cette déclaration catégorique, il affirme que j'ai accusé ses dessins d'être des *dessins imaginaires*, tandis que M. Langley aurait donné raison à ces mêmes dessins tant pour les faits que pour l'explication qu'ils comportent. Ces assertions ne sont pas exactes : le P. Secchi n'a trouvé dans aucun de mes écrits l'expression qu'il me prête. Cette méprise tient à une confusion d'idées que j'ai déjà signalée dans ma Lettre à la Société des Spectroscopistes italiens (*Comptes rendus*, 1874, t. LXXIX, p. 549), et sur laquelle il est inutile de revenir. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Résultats des observations faites en Suède sur les courants supérieurs de l'atmosphère;* par M. FAYE.

« M. Ch. Deville a cité lundi dernier un récent Mémoire de M. Hildebrandsson, comme une preuve péremptoire contre ma théorie des cyclones. Cette opinion de notre savant confrère me faisait un devoir d'examiner de plus près ce travail où je n'avais remarqué, à première vue, qu'un nouveau procédé d'observation très-intéressant, mais trop incomplétement pratiqué, malgré le zélé concours des stations météorologiques de la Suède, pour conduire à des résultats positifs. Je pensais seulement que ce système méritait d'être généralisé et surtout d'être appliqué dans des contrées plus favorablement situées que la presqu'île scandinave pour l'étude des courants supérieurs et des mouvements cycloniques qui en dérivent.

» Une lecture plus attentive et l'examen des cartes à l'appui m'ont fait voir que les observations dont il s'agit, loin de contredire mes idées comme le croit M. Ch. Deville, viennent au contraire leur apporter une confirmation frappante en étendant aux régions des cirrhus la constatation du mouvement gyratoire qu'on n'avait jusqu'ici observé qu'à la surface du sol. Mais, pour bien dégager ce résultat, enchevêtré dans les hypothèses régnantes, il faut au préalable entrer dans quelques explications.

» Distinguons d'abord entre la théorie des cyclones proprement dite et celle des courants généraux de l'atmosphère que les météorologistes étudient à l'aide de leurs cartes synoptiques des vents et des pressions. Ils ont obtenu, pour la seconde théorie, les deux résultats suivants :

» 1° Entre un maximum et un minimum de pression barométrique, les vents soufflent perpendiculairement à la ligne qui joint ces points, par conséquent dans le sens des isobares.

» 2° Entre un maximum et un minimum de pression barométrique, les vents vont du premier au second dans le sens de la droite qui joint ces deux points, c'est-à-dire perpendiculairement aux isobares.

» De ces deux assertions passablement contradictoires, là seconde est celle qu'adopte M. Hildebrandsson. Dans les régions supérieures, d'après lui et M. Clément Ley, ce serait l'inverse qui aurait lieu : l'air marcherait des minima aux maxima. L'auteur en déduit cette conséquence curieuse, que les grands mouvements de l'atmosphère sont, au fond, des courants verticaux soit ascendants, soit descendants ; que si l'on n'a guère considéré jusqu'ici que les courants horizontaux, c'est par erreur, car, au fond, ceux-ci sont de simples effets d'un ordre tout à fait inférieur de petitesse, effets dont l'existence n'est même pas prouvée d'une manière incontestable par les cartes synoptiques.

» Je ne m'étonne ni de ces contradictions ni de la singularité de ces idées : c'est une conséquence toute naturelle du préjugé qui les inspire. En voici pourtant une autre qui m'a particulièrement frappé. Certains météorologistes croient avoir démontré que de l'air descendant des hautes régions jusqu'à nous serait nécessairement plus chaud d'une vingtaine de degrés que les couches inférieures de l'atmosphère. M. Hildebrandsson déduit le contraire de ses observations. Dès lors je serais curieux d'apprendre ce que devient, à ses yeux, l'argument théorique de MM. Espy et Peslin en faveur de la théorie de l'aspiration. Enfin l'auteur suédois s'empresse de généraliser ses conclusions : suivant lui les maxima et les minima, c'est-à-dire le beau temps et le mauvais temps, sont produits, les uns et les autres, par des mouvements gyratoires; seulement les cyclones du beau temps sont descendants, tandis que les cyclones qui amènent le mauvais temps sont ascendants. Quant à leur mouvement de translation, il ne s'en occupe pas.

» Tel serait donc le résultat final des belles cartes synoptiques que publient les météorologistes. En constatant ces résultats étonnants, je suis tout surpris de lire en tête de l'intéressant Mémoire que M. Ch. Deville vient de présenter à l'Académie la maxime suivante (1) :

« La Philosophie naturelle étant affaire d'expérience, les hypothèses n'y doivent être » comptées pour rien. » (Newton.)

---

(1) Hypotheses enim in Philosophia, quæ circa experimenta versatur, pro nihilo sunt habendæ.

» Heureusement, à côté de ces hypothèse, on trouve dans ce Mémoire des faits entièrement nouveaux et une autre conclusion bien digne de fixer l'attention des hommes de science. M. Hildebrandsson la formule ainsi :

« Tout près des centres de dépression, les courants supérieurs se meuvent à peu près dans une direction parallèle aux isobares et aux courants inférieurs. »

» En d'autres termes, la gyration qui, dans les cyclones, n'avait été constatée qu'en bas se retrouve en haut, dans la région des cirrhus, avec les mêmes caractères géométriques. Laissez de côté les figures théoriques où l'auteur cherche à accommoder ce grand phénomène, qu'il vient de constater, à son système, ou plutôt au préjugé régnant, car ces figures vous en donneraient une idée fausse ; mais considérez les cartes qu'il publie, et en particulier la première, celle du 20 mars 1874. Vous verrez dans celle-ci deux cyclones à la fois, l'un en Russie, l'autre en Suède, juste sur les observatoires associés pour l'observation des cirrhus. Celui-ci a donc été observé, et l'on y a vu les vents supérieurs circuler tout autour du centre de dépression dans le sens direct, tout comme dans les diagrammes circulaires des ouragans.

» Il s'en faut que les autres cartes soient toutes aussi significatives ; le plus souvent les cyclones étaient déjà bien loin lorsque le ciel s'est découvert assez pour permettre d'observer les cirrhus, ou bien la même carte présente à la fois plusieurs cyclones. Celle du 12 mars nous en montre quatre passant à la fois sur l'Europe. C'est bien plutôt dans les pays chauds que le système d'observation des cirrhus, si heureusement organisé en Suède, en Norvége et en Danemark, rencontrera les courants réguliers où naissent les orages, qui vont ensuite expirer au nord en se segmentant d'une manière si frappante.

» Quoi qu'il en soit, on peut tirer, ce me semble, du Mémoire que je viens d'analyser brièvement cette conclusion, que la Météorologie est désormais enrichie d'un nouveau système d'observations simultanées très-difficile assurément, mais riche en promesses pour l'avenir, et que les premiers résultats obtenus dans cette voie, loin de constituer, comme on l'a dit, une preuve de l'erreur de ma théorie, lui sont bien plutôt favorables en montrant que, dès les régions supérieures, les cyclones qui parcourent le globe depuis l'équateur jusqu'aux limites de la zone tempérée, existent tout formés au sein des vastes courants supérieurs de l'atmosphère. Dès lors il est naturel d'en conclure, comme pour les cours d'eau, qu'ils

amènent jusqu'en bas et épuisent sur le sol une partie notable de la force vive de ces courants. Ces discussions montrent bien d'ailleurs que l'étude des phénomènes solaires aura rendu un service réel à la Météorologie, si je parviens, comme je l'espère, à délivrer cette science du préjugé dont j'ai esquissé l'histoire dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes* pour 1875 et dont le poids se fait sentir si lourdement sur presque toutes ses conceptions. »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les variations ou inégalités périodiques de la température* (onzième Note); *période du vingtième jour dodécuple. Novembre;* par M. **Ch. Sainte-Claire Deville.**

« J'ai expliqué dans ma dixième Note (séance du 22 mars) (1) le but que je me propose d'atteindre dans la nouvelle série de Mémoires que je désire soumettre à l'Académie, qui est d'étudier une à une chacune des douze oscillations de la température qui se manifestent moyennement du septième au dix-septième jour de chacun des mois de l'année civile, et dont le minimum moyen tombe au vingtième de mes trente jours dodécuples. Ainsi que je l'ai montré dans mes précédentes Notes, les points d'inflexion, se déplaçant légèrement, en Europe, avec les localités, et oscillant aussi avec les années autour d'un jour moyen, on ne peut rigoureusement étudier chacune de ces inégalités de la température que pour une même année, considérée dans le même lieu. Néanmoins l'unité de lieu peut être conservée non-seulement avec une exactitude suffisante, mais même avec un véritable avantage, lorsqu'à une station isolée on substitue la moyenne de plusieurs stations, dont les positions sont assez voisines pour qu'on puisse regarder leur climat comme sensiblement le même. On élimine ainsi, en partie, les erreurs d'observation et les anomalies dépendant des circonstances locales.

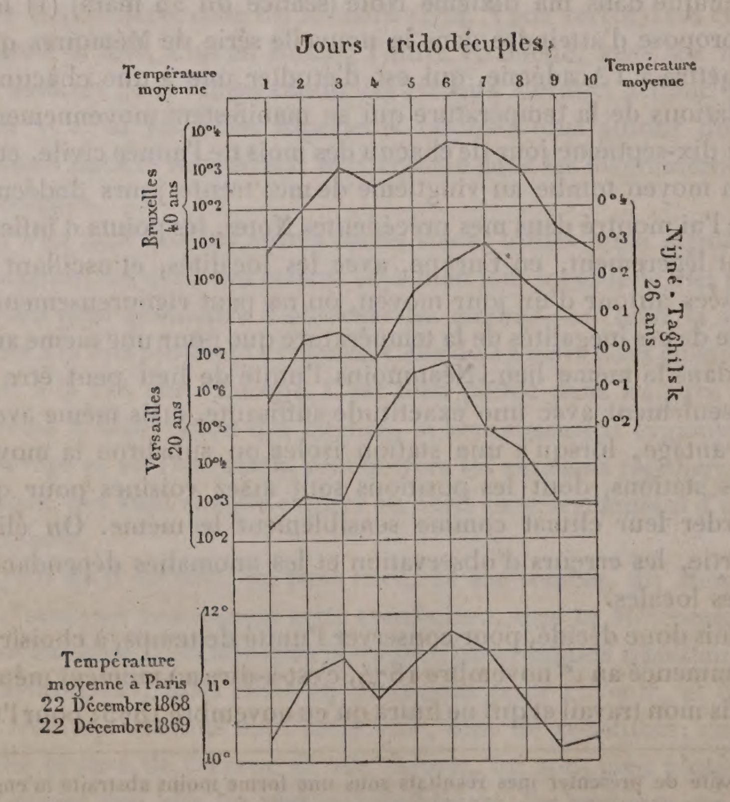
» Je me suis donc décidé, pour conserver l'unité de temps, à choisir l'année qui a commencé au 1er novembre 1874, c'est-à-dire au moment même où j'entreprenais mon travail et qui ne finira qu'en novembre 1875; pour l'unité

(1) La nécessité de présenter mes résultats sous une forme moins abstraite m'engage à renvoyer à une autre époque la publication de ma neuvième Note, destinée à mettre en évidence l'existence de la période *décemdiurne* ou *tridodécuple*. La présente Note ne s'appuie nullement sur cette conclusion; mais je l'ai déjà indiquée et appliquée dans mes trois Notes relatives aux phénomènes physiologiques (*Comptes rendus*, t. LXXI). Je me borne à donner

des lieux, à étudier séparément : 1° les stations voisines de Paris ; 2° dans le midi de la France, les stations de Toulouse, Perpignan et Marseille ; 3° les stations du réseau météorologique algérien, qui me parviennent avec une parfaite régularité. Cependant, et pour montrer que le caractère autonomique des lieux et des années n'enlève point leur allure générale commune aux courbes correspondant à la même série de jours, je discuterai, pour les deux premiers mois seulement, novembre et décembre (le travail eût été trop considérable pour être présenté à l'Académie, si j'avais étudié ainsi les douze mois), *cinq* années consécutives, les cinq dernières, 1870, 1871,

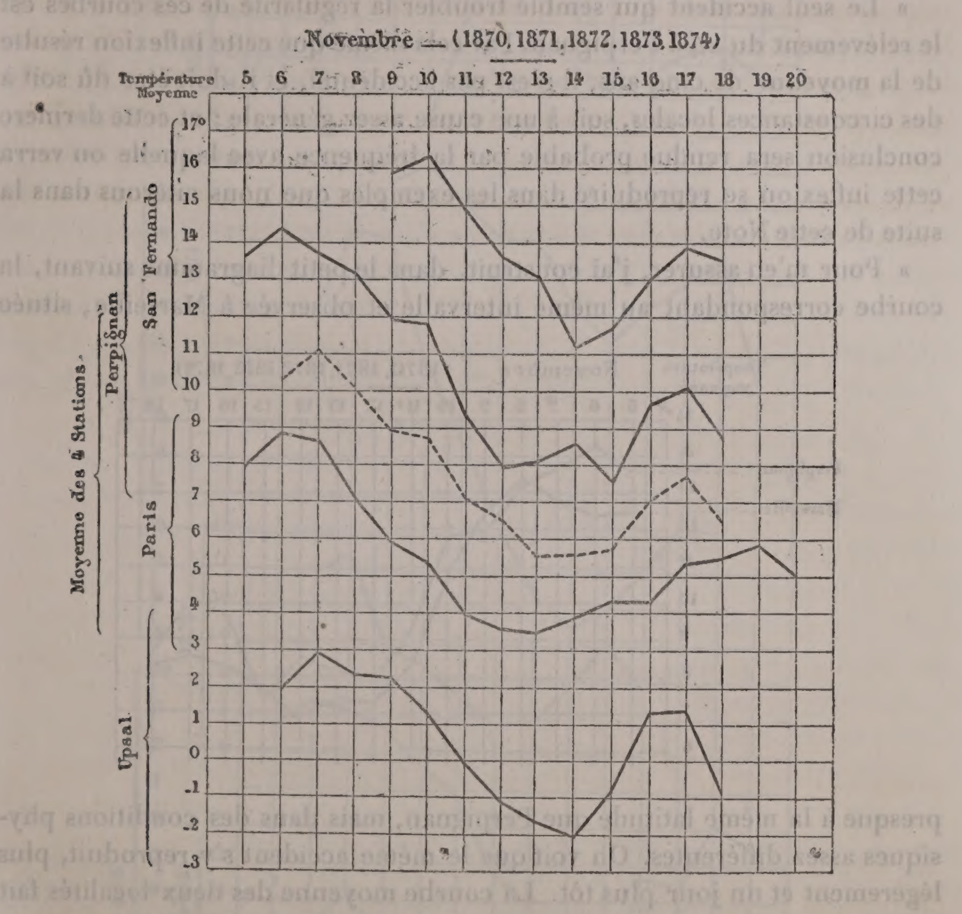
---

ici, dans le diagramme ci-dessous, un exemple des concordances que peut présenter la discussion d'un grand nombre d'années d'observations à ce point de vue.



Dans ce diagramme, la première courbe résulte d'un travail que vient de publier M. Ernest Quetelet, digne continuateur des travaux de son père ; les deux suivantes, des documents imprimés dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France :* la dernière est empruntée à l'une des trois Notes que je viens de citer.

1872, 1873, 1874, dans *quatre* stations très-distantes en Europe: Upsal, Paris, Perpignan et San Fernando (près Cadix) (1). Dans cette partie préliminaire de mon travail, j'examinerai successivement : 1° la moyenne des cinq années observées séparément dans les quatre stations ; 2° chaque année observée à la fois dans les quatre stations.



» Le premier diagramme réunit les quatre courbes dont chaque ordonnée représente respectivement, pour San Fernando, Perpignan, Paris et Upsal, la moyenne des températures moyennes observées, à la même date de novembre, pendant les cinq années 1870, 1871, 1872, 1873 et 1874.

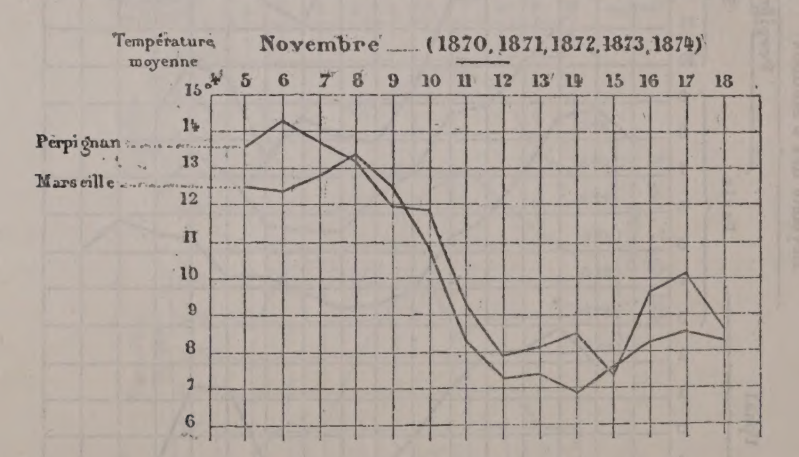
» On voit d'un seul coup d'œil que, bien qu'on ait ainsi négligé les

(1) Je dois la Communication de ces nombres à l'obligeance de MM. Hildebrandsson, Renou, Fines et Pujazon.

variations relatives aux années, ces quatre courbes offrent toutes un abaissement considérable de la température moyenne, dont la date tombe entre le 12 et le 15 du mois, et dont les écarts atteignent de 5 à 7 degrés. La courbe moyenne, ponctuée, coïncide presque exactement avec la courbe de Paris, qui occupe, en effet, une position moyenne en latitude.

» Le seul accident qui semble troubler la régularité de ces courbes est le relèvement du 14 à Perpignan. Par cela même que cette inflexion résulte de la moyenne de cinq ans, il n'est pas accidentel, et il doit être dû soit à des circonstances locales, soit à une cause assez générale ; et cette dernière conclusion sera rendue probable par la fréquence avec laquelle on verra cette inflexion se reproduire dans les exemples que nous citerons dans la suite de cette Note.

» Pour m'en assurer, j'ai construit, dans le petit diagramme suivant, la courbe correspondant au même intervalle et observée à Marseille, située

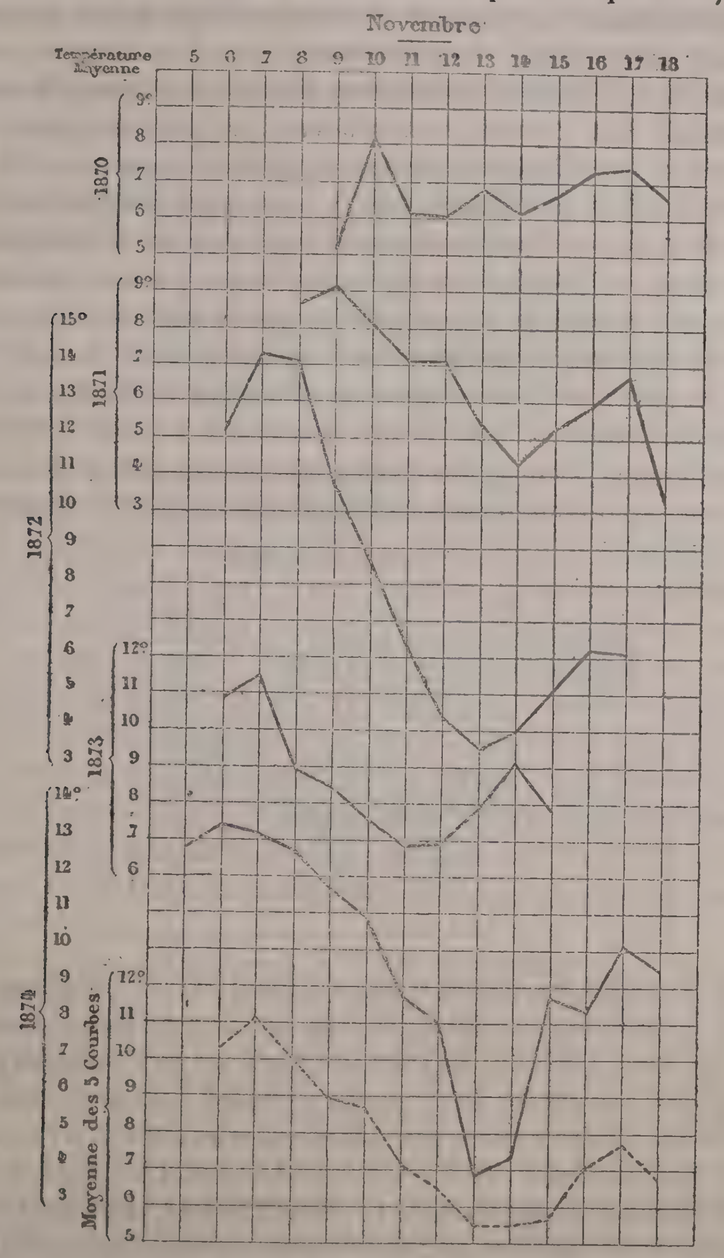


presque à la même latitude que Perpignan, mais dans des conditions physiques assez différentes. On voit que le même accident s'y reproduit, plus légèrement et un jour plus tôt. La courbe moyenne des deux localités fait disparaître presque entièrement cette irrégularité apparente et maintient un minimum presque constant du 12 au 15.

» Le troisième diagramme fait, en quelque sorte, abstraction des variations qui dépendent des lieux, en réunissant successivement, pour les cinq années considérées, les quatre ordonnées de la température moyenne, observées à la même date dans les quatre stations.

» L'examen de ce diagramme montre de suite que la variation avec l'année est d'un ordre supérieur à la variation avec le lieu; car, bien que

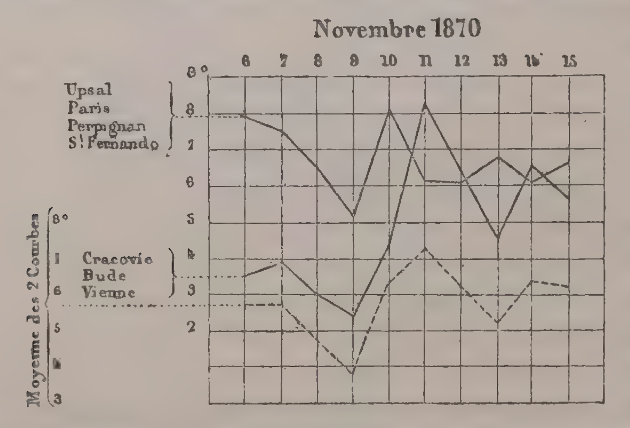
chaque courbe présente un minimum très-net, ce minimum a pu arriver, en 1873, deux jours et demi environ plus tôt qu'en 1871. J'aurai



ultérieurement à rechercher la loi de ces variations avec l'année, à me demander s'il existe un cycle d'années qui ramène les mêmes influences

aux mêmes jours. Pour le moment, nous devons constater seulement que l'influence de ces variations avec le temps l'emporte de beaucoup sur les variations dépendant du gisement des stations, bien qu'elle ne fasse pas disparaître le retour régulier du phénomène.

» Parmi les cinq années représentées dans ce diagramme, la première (1870) présente une courbe assez différente de celle des quatre autres années; mais on peut s'assurer que cette irrégularité apparente n'est que la reproduction de ce que nous venons de remarquer pour les cinq années observées à Perpignan. C'est un relèvement qui porte sur le douzième jour, au point même où devrait se trouver le minimum. Comme cette inflexion dans la courbe résulte de la discussion de quatre stations différentes, elle ne peut être accidentelle, et elle devra s'expliquer plus tard; mais j'ai fait pour elle un petit travail de comparaison, analogue à celui qui portait sur la courbe de Perpignan. J'ai calculé, pour trois stations autrichiennes (Cracovie, Bude et Vienne), les moyennes températures du 6 au 15 novembre 1870, et j'ai réuni dans le petit diagramme ci-dessous la courbe qui

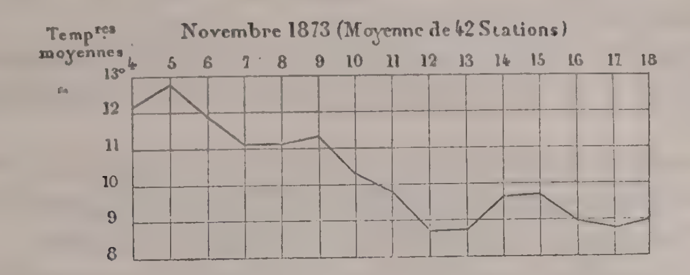


en résulte avec celle des quatre stations d'Upsal, Paris, Perpignan et San Fernando. En examinant ces deux courbes, on voit qu'elles se décomposent chacune en deux portions : la première (du 6 au 10) identique dans les deux courbes; la seconde (du 11 au 14) en retard d'un jour pour les stations orientales, de sorte que le parallélisme se retrouverait, si l'on avançait d'un jour les ordonnées des stations autrichiennes. La courbe moyenne, ponctuée, présente un maximum le 11 (Saint-Martin), entre deux minima, placés le 9 et le 13, inflexion qui, je le répète, n'a rien d'accidentel (1).

---

(1) Cette inflexion, comme les inflexions analogues que nous allons retrouver dans la

» Dans le cas où les quatre stations choisies à des latitudes si diverses ne paraîtraient pas démontrer suffisamment, pour une même année, la solidarité de ce mouvement de la température en Europe, j'ai représenté dans une même courbe l'oscillation de novembre 1873 (la dernière année que les documents publiés me permettent de discuter assez complétement), dans



quarante-deux stations appartenant à l'Europe, aux Açores et à l'Afrique occidentale et groupées de la manière suivante :

» 1, Saint-Louis (Sénégal); 2, Reggio, Syracuse, Palerme; 3, San Fernando, San Miguel (Açores); 4, dix stations italiennes, maritimes ou submaritimes savoir : Naples, Ancône, Livourne, Chioggia, Venise, Gênes, San Remo, Cosenza, Rome et Florence; 5, dix stations italiennes, montagneuses ou submontagneuses, savoir : Valdobbia, petit Saint-Bernard, Vigevano, Alexandrie, Volpeglino, Mondovi, Moncalieri, Plaisance, Lodi et Sienne; 6, Genève et grand Saint-Bernard ; 7, Perpignan, Marseille et Toulouse; 8, Paris (quatre stations) et Prague; 9, Bruxelles, Utrecht, Copenhague et Stonyhurst. La moyenne des neuf courbes est représentée par la courbe ci-dessus, dans laquelle le minimum absolu porte nettement sur les 12 et 13 novembre.

» Si l'on compare cette courbe à celle de novembre 1873, dans le troisième diagramme, on trouve que, dans cette dernière, le minimum est avancé d'un jour et porte sur les 11 et 12. Cela vient de ce que la station septentrionale d'Upsal y figure pour un quart, tandis que dans la courbe ci-dessus je n'ai point fait entrer de station septentrionale, n'ayant pu encore me procurer

---

suite de ce travail, me paraît correspondre à une période de *cinq jours*, plus effacée que les périodes à long terme, mais qui, ne contenant qu'un seul maximum et un seul minimum et condensant en cinq ordonnées la caractéristique thermique d'une année, doit servir efficacement à chercher le retour périodique, s'il existe, des années analogues.

les observations de novembre 1873 pour un certain nombre de ces stations (1). Or, j'ai déjà fait remarquer dans mes précédentes Notes que ces oscillations semblaient souvent se propager du nord au sud, ou plutôt du nord-nord-ouest au sud-sud-est.

» Au reste, on peut voir que cette courbe présente, dans ses maxima (5,9,15), comme dans ses minima (7,12,17), la période de cinq jours ou *sexdodécuple*, dont j'ai parlé plus haut.

» Il ne me reste plus qu'à mettre sous les yeux de l'Académie les résultats de l'oscillation de la mi-novembre 1874 pour les trois régions que je veux considérer.

» La courbe de Paris résulte de la moyenne de quatre stations : le parc Saint-Maur, l'Observatoire de Montsouris, l'Observatoire privé de M. Seyti, au grand Montrouge et celui de M. le Dr Bérigny, à Versailles.

» La courbe de Toulouse, Perpignan et Marseille est construite au moyen des documents qui me sont communiqués par MM. Tisserand, Fines et Stéphan.

» Les trois courbes d'Algérie comprennent les stations suivantes :

» *Littoral* : Hôpital du Dey, à Alger ; phare de Caxine ; Staoueli ; Karguentah, près Oran ; *Tell:* Medeah, Saïda, Batna, Aumale; *Steppes* et *Sahara :* Djelfa, Laghouat, Géryville, Biskra, Tougourt.

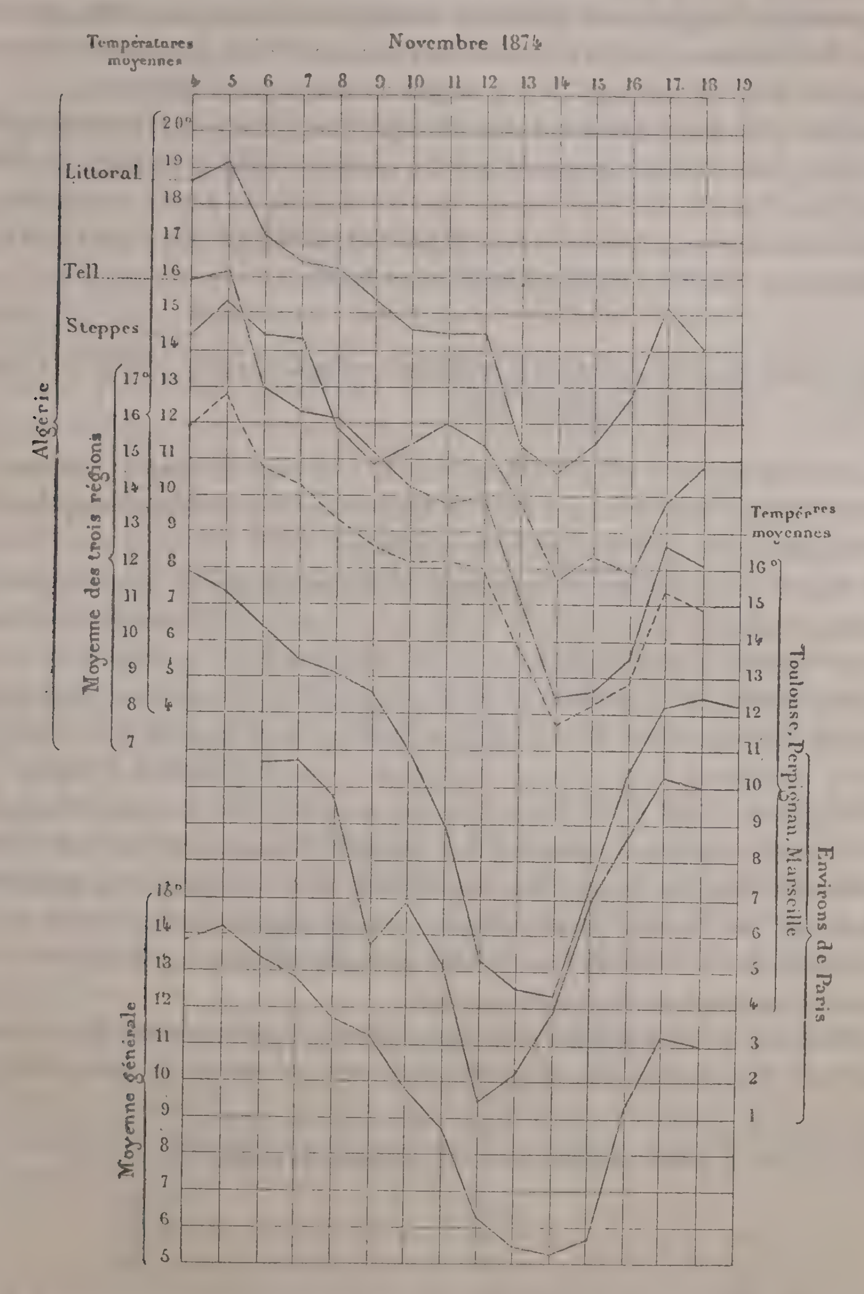
» On peut être surpris de la ressemblance de ces trois dernières courbes lorsqu'on songe à la distance qui sépare les stations littorales et les stations du désert, comme Tougourt, Laghouat et Géryville. Leur courbe moyenne, ponctuée, est presque identique avec la courbe du littoral. Toutes trois présentent plus ou moins nettement la division en deux portions distinctes : la première, offrant une oscillation peu accentuée du 5 au 12 ; la seconde, qui représente la grande oscillation de novembre, du 12 au 17.

» La première petite oscillation est dissimulée dans la moyenne des trois stations du midi de la France, mais elle est représentée à Paris par le brusque abaissement du 9 ; quant à la grande oscillation, elle est tellement manifeste dans les trois groupes de stations qu'il serait inutile d'insister sur elle.

---

(1) Il en est de même et plus encore des stations extra-européennes. Je ne rechercherai donc qu'à la fin de cette série de Notes comment les douzes périodes que j'y considère se sont fait sentir, en 1873, dans des localités situées d'une façon très-diverse sur la surface du globe.

En Algérie, les minima portent surtout sur les 13, 14 et 15; dans le midi



de la France et autour de Paris, sur les 12, 13, 14 et 15; mais, tandis que le minimum absolu tombe le 14 dans les deux régions méridionales, il

arrive le 12 autour de Paris (1). Les trois courbes de Paris, du midi de la France et de l'Algérie sont tellement analogues que leur moyenne, qui termine le diagramme, diffère à peine de chacune d'elles, et qu'elle offre encore, du 5 au 14, un écart de $4\frac{1}{2}$ degrés en *température moyenne*.

» Cette première étude démontre donc que l'oscillation de la mi-novembre, en 1874, s'est étendue avec une grande régularité depuis le nord de l'Europe jusqu'au sud de l'Algérie, sur une étendue de 30 degrés en latitude; que les basses températures ont porté partout sur les 12, 13, 14 et 15, et que le minimum absolu a varié entre le 12 et le 15. »

M. Cahours, en présentant le troisième volume de son *Traité de Chimie organique*, s'exprime comme il suit :

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie le troisième et dernier volume de la nouvelle édition de mon *Traité de Chimie organique élémentaire*, dont je me bornerai à donner une analyse succincte.

» Le premier Chapitre est consacré à l'étude des alcools triatomiques et presque exclusivement à celle de la glycérine qu'on peut considérer comme le type de cette classe de composés. Après en avoir fait connaître le mode de préparation, sa reproduction synthétique et les principales propriétés, j'examine quelques-uns de ses éthers et plus particulièrement les corps gras qui s'y rattachent d'une manière si étroite. Je termine enfin ce Chapitre par une esquisse rapide de la fabrication des savons et des bougies stéariques.

» Après un examen sommaire des phénols triatomiques qui font l'objet du second Chapitre, je passe très-rapidement en revue, dans trois Chapitres successifs, les alcools tétratomiques, pentatomiques et hexatomiques. A l'occasion de ces derniers j'entre dans quelques détails sur la mannite qui en est le représentant le plus important.

» Dans le Chapitre suivant, j'indique sommairement le mode d'extraction des huiles essentielles, j'en décris les propriétés générales, et, après avoir fait

---

(1) A Upsal, la grande oscillation est longue et donne les nombres suivants :

10	+5,95	14	−3,97
11	−0,24	15	−5,10
12	−2,52	16	+0,16
13	−2,12		

Le minimum tombe donc le 15, et il y a un écart de 11 degrés dans les températures moyennes.

une étude détaillée du camphre dont les fonctions ne sont pas encore suffisamment définies pour qu'on puisse le classer d'une manière définitive, je procède à l'examen des substances résineuses.

» Dans le Chapitre qui fait suite, je traite avec détails des radicaux organométalliques, composés intéressants, à l'étude desquels j'ai consacré plusieurs années, et j'insiste plus particulièrement sur le cacodyle et les stannéthyles.

» Passant ensuite à l'histoire des amides que je trace assez rapidement, j'arrive à celle des alcalis organiques que j'étudie d'une manière aussi détaillée que le comporte un ouvrage de cette nature. J'examine d'abord le mode d'extraction des alcaloïdes naturels; je passe ensuite en revue les méthodes si ingénieuses de Zinin, de Wurtz et d'Hofmann, qui permettent de faire dériver de l'ammoniaque une série de bases analogues qui en retracent les propriétés fondamentales, et j'étudie d'une manière spéciale comme type de ces curieux composés l'aniline, si remarquable par les matières colorantes nombreuses et variées auxquelles elle donne naissance, lesquelles joignent au mérite d'une beauté et d'un éclat incomparables celui d'un bon marché relativement extraordinaire.

» Je fais suivre logiquement l'étude de ces corps de celle de l'urée normale et des urées composées, et j'examine ensuite dans trois Chapitres successifs les uréthanes, les éthers allophaniques et les uréides qui s'y rattachent si étroitement.

» Dans les trois Chapitres qui suivent je passe en revue les principes immédiats ternaires les plus importants des végétaux, tels que la cellulose, l'amidon, les gommes, les composés pectiques, les sucres, les glucosides, etc., me bornant à indiquer, sans entrer dans aucun détail, ce qui serait en dehors du cadre de cet ouvrage, les applications dont ils sont susceptibles.

» Enfin dans le dernier Chapitre, je traite des principes immédiats du sang, de l'œuf, de la chair, de la bile, de l'urine. J'en décris le mode de préparation, les propriétés principales, et je fais connaître sommairement les métamorphoses qui naissent du contact de quelques-uns d'entre eux avec les réactifs. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'un Correspondant, pour la Section de Géographie et Navigation, en remplacement de feu M. *Chazallon*.

Au premier tour de scrutin, le nombre des votants étant 44,

M. le général Sabine obtient.	40	suffrages.
M. Gould.	2	»

Il y a deux bulletins blancs.

M. le général Sabine, ayant obtenu la majorité absolue des suffrages, est proclamé élu.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le Concours pour les prix de Médecine et Chirurgie de la fondation Montyon (année 1875).

MM. Cl. Bernard, baron Cloquet, Sédillot, Gosselin, Andral, Bouillaud, baron Larrey, Ch. Robin, Bouley réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Milne Edwards et de Quatrefages.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le Concours pour le prix Godard (année 1875).

MM. Gosselin, Cl. Bernard, Robin, Andral, Sédillot réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Bouillaud et baron Larrey.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le Concours pour le prix de Physiologie expérimentale de la fondation Montyon (année 1875).

MM. Cl. Bernard, Ch. Robin, Milne Edwards, de Lacaze-Duthiers, Bouley réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Andral et de Quatrefages.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une

Commission qui sera chargée de juger le Concours pour le prix Chaussier (année 1875).

MM. Andral, Bouillaud, Cl. Bernard, Gosselin, baron Cloquet réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Sédillot et baron Larrey.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination d'une Commission qui sera chargée de juger le Concours pour le prix des Arts insalubres de la fondation Montyon (année 1875).

MM. Peligot, Boussingault, Chevreul, Dumas, Bussy réunissent la majorité des suffrages. Les Membres qui, après eux, ont obtenu le plus de voix sont MM. Hervé Mangon et Wurtz.

RAPPORTS.

CHIRURGIE. — *Rapport sur un Mémoire de M.* J. Hennequin, *intitulé : « De l'allongement du fémur dans le traitement de ses fractures »*.

(Commissaires : MM. le baron J. Cloquet, Bouillaud, Sédillot rapporteur.)

« L'Académie nous a chargés de lui faire un Rapport sur un Mémoire de M. le Dr Hennequin, ayant pour titre : *De l'allongement du fémur dans le traitement de ses fractures*.

» M. Hennequin croit avoir démontré, par le raisonnement et l'expérimentation : 1° que le meilleur mode de traitement à employer dans les fractures siégeant au-dessous des trochanters est l'extension continue; 2° que le membre inférieur doit être tenu en abduction modérée et en rotation en dehors; 3° que la cuisse doit reposer sur un plan horizontal et la jambe faire avec elle un angle de 120 degrés environ.

» Les fractures diaphysaires du fémur, les seules dont se soit occupé M. Hennequin, sont très-fréquentes, et l'épaisseur des parties molles, la puissance des muscles et la difficulté de trouver des points d'appui pour l'extension et la contre-extension en rendent les consolidations régulières fort difficiles, malgré d'innombrables appareils, chaque jour perfectionnés par les ressources de la Mécanique et les progrès de la Physiologie et de la Pathologie chirurgicales.

» Si les guérisons chez les enfants, sans raccourcissement, sont très-communes, elles sont exceptionnelles chez les adultes, et aucun chirurgien expérimenté ne s'engagerait à les obtenir.

» M. Hennequin n'a pas hésité, cependant, à annoncer que non-seulement il pouvait rendre à la cuisse sa longueur dans les fractures diaphysaires, par son appareil à extension continue, mais qu'il devait se mettre en garde contre un excès de longueur, plus à craindre encore qu'un raccourcissement.

» Ce résultat imprévu était de nature à exciter une vive attention, et il importait, avant tout, d'en constater la réalité.

» M. Hennequin a joint à son Mémoire un tableau de trente-deux cas de fractures de la cuisse, traitées par son appareil, dont il m'a montré de nombreuses applications dans les hôpitaux, et il a rapporté cinq observations comme exemples et preuves de l'allongement des os fracturés.

» Deux sont relatives à un véritable allongement, ou allongement absolu.

» Les trois autres n'offrent que des allongements secondaires ou rectificateurs, en ce sens que le membre, raccourci de plusieurs centimètres à la suite d'une ancienne fracture, a pu recouvrer une partie de sa longueur pendant le traitement d'une nouvelle solution de continuité.

» Une distinction capitale méritait d'être établie entre ces observations.

» Rendre à un membre sa longueur normale, c'est le ramener à ses proportions naturelles, qu'on méconnaît en les dépassant; et si dans le premier cas les éléments qui concourent à la régularité des formes et des fonctions sont en faveur du chirurgien, ils lui sont contraires dans le second.

» Ce n'est pas seulement l'os fracturé qui doit être allongé, mais des tissus fibreux, très-résistants; et si l'on y réussissait, on n'aurait fait que remplacer une difformité par une autre plus fâcheuse.

» La possibilité de l'allongement absolu des os fracturés repose théoriquement sur quelques faits d'ostéites, de nécroses, d'hyperostoses et d'ostéosarcômes, sans réelles analogies avec des fractures où les os sont sains et où la contractilité musculaire est restée entière.

» Le premier exemple d'allongement absolu cité par M. Hennequin était d'un demi-centimètre et ne pouvait faire preuve, de l'aveu de l'auteur, en raison de l'impossibilité de constater d'une manière irrécusable une si faible différence, à moins d'un examen nécroscopique dont il n'a fourni aucun exemple.

» Le second fait d'allongement ne serait pas douteux, s'il était de deux ou trois centimètres, comme l'a supposé un de nos confrères dont l'expérience et l'autorité sont hors de doute; mais le malade, qui avait subi une rupture accidentelle d'un premier cal en voie de formation, avait gardé

l'appareil trois mois, n'avait pas encore marché, n'a pu être retrouvé et son histoire n'a été ni recueillie ni publiée.

» Nous regrettons qu'une observation aussi exceptionnelle n'ait pas été mise à l'abri de toute objection.

» Le seul poids du corps suffit à déformer un cal récent, quand les malades se lèvent et se servent trop tôt de leur membre, et il eût été nécessaire de constater les effets d'un exercice prolongé.

» M. Hennequin a discuté la possibilité de l'élongation des os par l'irritation de la face diaphysaire des cartilages d'ossification; mais le blessé avait quarante-cinq ans et ces cartilages étaient, comme il l'a fait remarquer, depuis longtemps ossifiés.

» Dans un cas de résection coxo-fémorale pratiquée avec succès sur un enfant, j'ai admis la possibilité d'obtenir, par des mouvements rationnellement dirigés, le rétablissement d'une partie du volume et de la longueur des parties atrophiées, et je ne doute pas de l'utilité de ce genre de traitement pendant le jeune âge et dans des conditions d'accroissement qui sont connues.

» Les résultats les plus favorables signalés par M. Hennequin ont été fournis par les blessés dont un premier raccourcissement, plus ou moins considérable, fut diminué par le traitement d'une deuxième ou d'une troisième fracture.

» Ici aucun doute n'était possible. Les parties ont été plus ou moins ramenées à leur longueur par la disparition des courbures irrégulières du membre, l'allongement possible des anciens cals, en partie peut-être enflammés et ramollis, et l'écartement des nouveaux fragments, quelque difficile qu'on le suppose, puisque les tissus environnants sont restés généralement intacts et y font obstacle. La rupture des cals difformes est une opération usuelle et offre des conditions assez comparables.

» L'appareil de M. Hennequin ayant été décrit dans un travail (1) publié en 1869, nous nous bornerons à signaler les avantages qu'il présente sur celui de Ferdinand Martin.

» La multiplication des points d'appui évite des pressions trop persistantes, et la substitution de bandes élastiques graduées à des tiges et à des attelles fixes permet de varier les forces extensives de deux à neuf kilo-

(1) *Quelques considérations sur l'extension continue.* Mémoire couronné par la Faculté de Médecine de Paris (Prix Barbier). Paris, 1869.

grammes. C'est l'application aux fractures des bandes élastiques, si heureusement employées dans le traitement des luxations.

» La contre-extension porte sur l'arcade pubienne, l'ischyon et la fosse iliaque externe, et l'extension sur les condyles du fémur et perpendiculairement sur le mollet.

» Les hydarthroses du genou nous ont paru presque constantes et pourraient être prévenues par des genouillères élastiques et des intermittences d'extension, en partie bornée aux condyles fémoraux.

» L'allongement absolu du fémur fracturé, point capital de ce travail, ne nous semble pas démontré et réclame de nouvelles preuves; mais l'appareil, dans les fractures des adultes et des vieillards, employé avec de grandes précautions pour éviter la mortification du mollet, a donné de beaux succès et ajoute aux ressources de la Chirurgie.

» Nous proposons, en conséquence, d'engager M. Hennequin à poursuivre ses recherches sur les conditions et le mécanisme des allongements des os fracturés, et de déposer honorablement son Mémoire aux archives de l'Académie. »

Les conclusions de ce Rapport sont adoptées.

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

MÉCANIQUE. — *Études sur l'entraînement de l'air par un jet d'air ou de vapeur;* par M. F. de Romilly.

(Commissaires : MM. Rolland, Tresca, Resal.)

« Dans la Communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie, au sujet de l'entraînement de l'air par un jet d'air ou de vapeur (18 janvier 1875), j'ai décrit les effets du jet lancé dans l'orifice récepteur (1). Voici maintenant les effets du jet lancé sur la paroi latérale du récepteur.

« I. — Si, avec le récepteur à mince paroi, on éloigne le lanceur de quelques millimètres seulement du récepteur et qu'on l'excentre suivant le rayon, c'est lorsque le lanceur dirige son jet toujours parallèlement à l'axe, non plus dans l'orifice récepteur, mais *en dehors* sur la paroi même où l'orifice est percé que se trouve le maximum de pression, maximum qui

---

(1) Venturi avait trouvé, pour l'écoulement de l'eau par un ajutage, le même angle de divergence, ce qui indique pour ces deux cas si différents une similitude dans la direction des fluides au moment du passage par l'orifice de l'ajutage. Il est aussi remarquable que ce soit avec ce même ajutage formant entrée d'un récipient clos que l'on a le maximum de pression avec l'air entraîné.

dépasse le double de la pression obtenue en lançant le jet dans l'intérieur de l'orifice. Ainsi, la projection sur un plan parallèle des deux orifices lanceur et récepteur donne, au moment du maximum, deux cercles extérieurement tangents. La grandeur absolue de l'effet après le bord croît très-peu avec la distance du lanceur au récepteur, de sorte que sa supériorité sur l'effet du jet lancé à l'intérieur ne persiste pas, car, l'effet du jet dans l'orifice grandissant rapidement avec l'éloignement, il se trouve que, après une certaine distance où ces deux effets sont égaux et où il y a alors deux maxima égaux, l'effet du jet dans l'orifice devient prédominant. Voici comme exemple les courbes faites avec lanceur de 1 millimètre de diamètre, à 1 atmosphère et récepteur de 0,016 de diamètre (*fig.* 1).

» On voit que, avec le récepteur de 0,016, ce n'est qu'à 0,020 de distance qu'on a égalité des deux maxima. Avec des récepteurs de diamètres moindres, les effets sont de même nature, et, à mesure que le récepteur décroît, les courbes sont plus accentuées et l'égalité des deux maxima a lieu plus tôt. Il est du reste facile de rendre sensible cette tangence ; lorsqu'on a obtenu le maximum par excentration, on avance normalement le lanceur vers le récepteur : il vient buter sur la paroi, et le jet est arrêté.

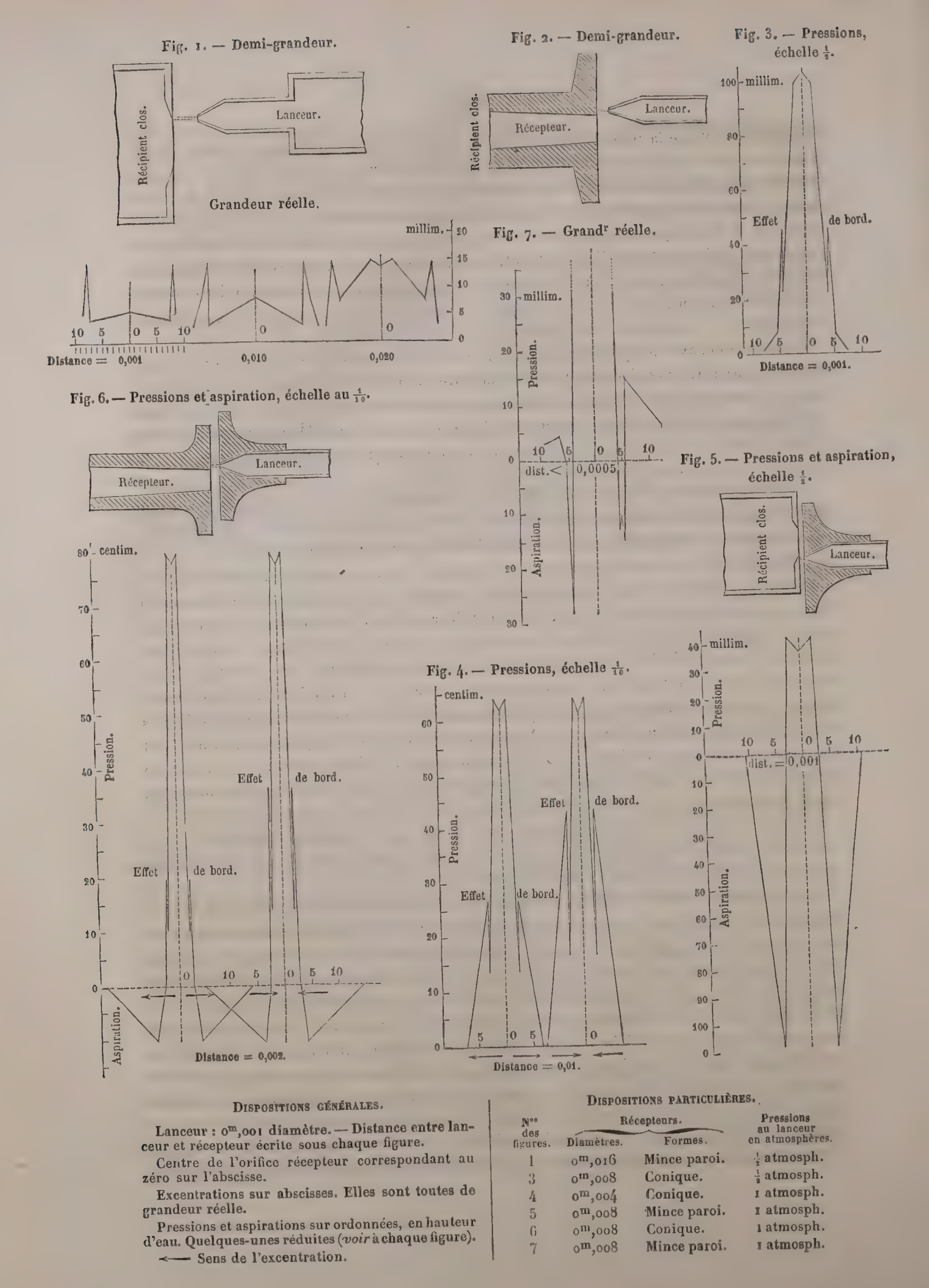
» Cette manœuvre, comme toutes celles des expériences précédentes et suivantes, exige que le lanceur soit fixé sur une base pouvant, par une glissière, se mouvoir vers le récepteur, cette base portant elle-même une autre glissière pour le mouvement latéral.

» Cet *effet de bord* est-il particulier au récepteur à mince paroi ? Pour généraliser le phénomène, il suffit de l'étudier avec les autres récepteurs de forme intérieure différente. Si donc on prend un récepteur conique, celui de 7 degrés et de 8 millimètres de diamètre par exemple, pourvu à sa petite section tournée vers le lanceur d'une surface latérale plane continuant la surface de section de l'orifice (*fig.* 2), on reconnaît, en partant de l'axe : 1° que le maximum est sur l'axe, et qu'à partir de l'axe il y a diminution (Note précédente) ; 2° qu'au moment où le lanceur franchit le bord, il y a minimum très-accusé, puis augmentation de pression considérable et brusque lorsque le bord est franchi (*fig.* 3). C'est un second maximum, inférieur ici au maximum central, mais très-marqué, et même, en valeur absolue, supérieur au même effet avec l'orifice en mince paroi de même diamètre. Après ce maximum, il y a diminution graduelle.

» Même effet avec l'ajutage cylindrique. Avec le divergent, l'effet est très-effacé.

» Ainsi, l'effet de bord est général, mais seul, l'orifice à mince paroi donne l'effet de bord supérieur à l'effet du jet lancé à l'intérieur de l'orifice.

» II. — Autre phénomène qui n'existe pas avec le récepteur à mince paroi, mais avec le conique et le cylindrique : ni la grandeur, ni la position du second maximum ne sont les mêmes quand on fait glisser le lanceur de l'axe vers le bord et le franchissant, que lorsque l'on revient en sens contraire vers l'axe. Le point du maximum est plus excentré quand on s'éloigne de l'axe, moins excentré quand on revient vers l'axe. De même du minimum très-accusé qui, dans l'aller, précède, et dans le retour, suit le maximum. Ce déplacement en sens contraire agit comme si le jet avait une sorte d'inertie qui retarderait le moment du saut brusque, dans l'un ou l'autre sens (*fig.* 4.) En s'éloignant de l'axe, on a le plus fort minimum; en s'en rapprochant, le plus fort maximum. C'est le même phénomène avec d'autres valeurs et à une place différente. Par ces deux chemins contraires, on arrive en excentrant doucement à un minimum ou à un maximum instable qui, une fois atteint, disparaît aussitôt. Comme l'instabilité va croissant à mesure que l'on approche de ce point d'instabilité extrême,



Dispositions générales.

Lanceur : $0^m,001$ diamètre. — Distance entre lanceur et récepteur écrite sous chaque figure.

Centre de l'orifice récepteur correspondant au zéro sur l'abscisse.

Excentrations sur abscisses. Elles sont toutes de grandeur réelle.

Pressions et aspirations sur ordonnées, en hauteur d'eau. Quelques-unes réduites (*voir* à chaque figure).

⟵ Sens de l'excentration.

Dispositions particulières.

Nos des figures.	Récepteurs. Diamètres.	Récepteurs. Formes.	Pressions au lanceur en atmosphères.
1	$0^m,016$	Mince paroi.	½ atmosph.
3	$0^m,008$	Conique.	½ atmosph.
4	$0^m,004$	Conique.	1 atmosph.
5	$0^m,008$	Mince paroi.	1 atmosph.
6	$0^m,008$	Conique.	1 atmosph.
7	$0^m,008$	Mince paroi.	1 atmosph.

en s'arrêtant un peu avant d'y atteindre, on a un autre point singulier, ou *point de facile variation*, et dont l'expérience suivante fera ressortir les propriétés : on glisse une mince feuille de métal ou une carte entre le lanceur et le récepteur et, suivant qu'on l'enlève en la tirant vers l'axe ou vers le bord du récepteur, on a : vers l'axe, le maximum ; vers le bord, le minimum. On peut agir aussi en soufflant sur le jet, mais c'est moins net. On peut faire passer la carte entre le lanceur et le récepteur, ou la faire glisser sur le récepteur, ou même sur le petit orifice lanceur. Si l'on s'arrêtait un peu avant ou après ce point de facile variation, on retomberait toujours sur la même pression, de quelque côté qu'on retirât la carte.

» A mesure qu'on éloigne le lanceur du récepteur, le point du maximum d'effet de bord a une faible tendance à s'écarter : très-près, on n'a pas la tangence absolue ; plus loin, on y atteint ; plus loin, on la dépasse. Mais ces différences sont très-petites, et la suite de ces maxima est presque une droite normale à la surface du récepteur. Ainsi, avec un lanceur de 2 millimètres de diamètre, à $\frac{1}{2}$ atmosphère, et un récepteur de 0,016 à mince paroi, quand ils sont à la distance de 1 millimètre, la tangence n'est pas absolue, et à 3 millimètres elle est dépassée.

» III. — Lorsqu'on se sert d'un lanceur et d'un récepteur pourvus tous deux de parois latérales parallèles, on a, le bord franchi, non plus une pression, mais une *aspiration*. Cette aspiration se produit jusqu'à une grande distance entre le lanceur et le récepteur ; comme exemple : un lanceur de 1 millimètre de diamètre à 1 atmosphère peut être éloigné de plus de 1 centimètre d'un récepteur de 8 millimètres de diamètre sans que l'effet d'aspiration soit anéanti. En le rapprochant, l'aspiration augmente et dépasse en valeur absolue la pression maximum obtenue à la même distance lorsque le jet pénètre dans le récepteur. Cette différence en faveur de l'aspiration peut s'élever à près du triple de la pression (*fig.* 5).

» Le lieu du maximum de cette aspiration est situé, pour les distances rapprochées, au point même où se trouvait, par l'effet de bord, le maximum de pression avec lanceur sans paroi parallèle. Cependant l'aspiration n'efface l'effet de bord que pour les distances très-proches. Le maximum d'aspiration s'écarte à mesure que la distance entre les ajutages augmente, tandis que l'effet de bord s'obtient toujours avec une excentration à peu près identique. Déjà, à 2 millimètres de distance entre l'ajutage conique de 4 millimètres de diamètre, on a en premier lieu l'effet de bord et un peu plus loin l'effet d'aspiration (*fig.* 6).

» IV. — Lorsque la distance entre les ajutages est moindre que $\frac{1}{2}$ millimètre, qu'ils sont presque au contact ; la pression, lorsque le jet pénètre dans le récepteur, augmente très-rapidement avec la diminution de distance (puisque au contact on doit avoir la pression même du lanceur), et alors l'excentration, le bord dépassé, produit non plus une aspiration, mais, après un minimum bien accusé, un second maximum de pression qui dépasse en valeur absolue l'aspiration des cas précédents ; puis l'effet de l'excentration s'éteint en donnant une suite de minima et de maxima de moins en moins accusés.

» Entre cette très-petite distance où, en dépassant le bord, on n'a que des pressions, et celle où l'on a seulement l'aspiration, se trouve une distance intermédiaire où, le bord franchi, on a d'abord une aspiration et, en excentrant plus loin, une pression (*fig.* 7).

» Voici donc, en s'éloignant du récepteur, la succession des effets d'excentration : 1° (presque au contact) pression sur toute la paroi, quelle que soit l'excentration ; 2° (un peu plus éloigné) aspiration, puis pression en excentrant davantage ; 3° (vers 1 millimètre de distance) aspiration pour toute excentration ; 4° (vers 2 à 3 millimètres) pression par

effet du bord, puis aspiration; 5° disparition de l'aspiration, continuation de la pression par l'effet de bord; 6° disparition de l'effet de bord dans l'effet général.

» Il arrive aussi, quand à très-petite distance il n'y a pas parallélisme absolu, qu'en excentrant d'un côté du récepteur on a le phénomène de pression, et du côté diamétralement opposé celui d'aspiration.

» Je veux rappeler ici l'expérience de Griffith et de Clément Desormes sur la fixation par aspiration d'un disque plan approché d'une paroi plane percée d'un orifice par où s'échappe de l'air ou de la vapeur. Dans ce cas, c'est au bord du disque qu'ils ont trouvé que l'aspiration avait surtout lieu, mais les données sont différentes de celles de ce Mémoire.

» V. — L'effet de bord et l'aspiration croissent avec la section du lanceur et la pression de l'air lancé et en proportion inverse de la section du récepteur.

» VI. — L'effet de bord ne se produit que lorsque le récepteur forme l'entrée d'un récipient clos. Il n'existe pas pour l'entraînement dans un récipient ouvert, et le gazomètre qui mesure la quantité d'air qui passe par le récepteur s'emplit de plus en plus lentement, à mesure que l'on dépasse le bord par l'excentration. Quant à l'effet d'aspiration dû au parallélisme des surfaces, il se manifeste également, que le récipient soit clos ou qu'il soit ouvert. »

PHYSIOLOGIE ANIMALE. — *Sur un nouveau corps qu'on trouve dans l'urine après l'ingestion d'hydrate de chloral.* Note de MM. **Musculus** et **de Mermé**. (Extrait.)

(Commissaires : MM. Cl. Bernard, Wurtz.)

« On peut se demander comment et sous quel état sont rejetées les substances étrangères introduites dans l'organisme. On a formé trois groupes :

» 1° Les substances qui traversent l'organisme sans être altérées, comme la créatine, l'acétamide, etc., que l'on retrouve intactes dans l'urine;

» 2° Les substances qui sont décomposées et dont on retrouve les produits de décomposition dans le sang, la salive ou l'urine : telles, par exemple, la leucine et le glycocolle, qui fournissent de l'urée;

» 3° Les substances qui se combinent chimiquement avec un produit de l'organisme et passent ainsi dans l'urine. Le type de ce groupe est l'acide benzoïque, qui, en se combinant avec le glycocolle, est éliminé à l'état d'acide hippurique.

» Quel est le sort du chloral quand il a passé dans le sang?

» D'après Liebreich, ce corps appartiendrait au deuxième groupe; il serait décomposé par le sang en acide formique et chloroforme, et ce serait à ce dernier produit qu'il devrait son action narcotique.

» Bouchut a avancé le premier que le chloral traverse l'organisme sans

être altéré. Mlle Tomaszewicz, au laboratoire de M. Hermann, à Zurich, a démontré la présence dans l'urine d'une petite quantité de chloral et l'absence complète de chloroforme. Récemment Feltz et Ritter ont trouvé, dans l'urine de chiens empoisonnés par le chloral, du chloral, du sucre et une autre substance organique que ces savants n'ont obtenue qu'en trop faible quantité pour en faire l'analyse.

» Nous avons examiné l'urine rendue par des malades qui prenaient 4 à 5 grammes d'hydrate de chloral par jour : ces urines avaient une réaction acide très-prononcée. Elles réduisaient la liqueur cupropotassique et elles montraient une rotation à gauche du plan de polarisation, d'autant plus forte que la dose de chloral était plus élevée.

» De l'urine fraîche a été précipitée par l'acétate neutre de plomb, puis, après filtration, par le sous-acétate de plomb et enfin par le sous-acétate et l'ammoniaque. Ces différents précipités plombiques ont été décomposés par l'hydrogène sulfuré.

» Le polarimètre montra que le corps que nous cherchions se trouvait le plus abondamment dans le précipité de sous-acétate de plomb.

» La substance, obtenue en quantité très-faible, était soluble dans l'éther alcoolisé. Nous avons alors agité de l'urine préalablement évaporée avec un mélange d'éther et d'alcool : l'éther, décanté et évaporé, laissa un résidu sirupeux assez abondant, mais qui n'avait aucun pouvoir rotatoire. Comme nous pouvions avoir affaire à un acide rendu insoluble dans le véhicule employé, par suite de sa combinaison avec une base, nous avons ajouté à l'urine, avant de la traiter par l'éther, d'abord de l'acide acétique : le résultat fut encore négatif. Avec un acide minéral fort (acide chlorhydrique ou sulfurique), nous obtînmes, par l'évaporation de l'éther, un résidu qui possédait un fort pouvoir rotatoire à gauche. C'est cette dernière méthode que nous avons employée pour isoler le corps.

» Nous avons d'abord formé le sel de potasse et obtenu une belle poudre blanche composée de cristaux microscopiques. Une solution au centième de ce sel, examinée dans le tube de 20 centimètres du saccharimètre de Soleil, tourne de 5 degrés à gauche, ce qui correspond sensiblement à $[\alpha] = -60$. Les urines obtenues avec une dose de 4 à 5 grammes d'hydrate de chloral donnaient directement une déviation de 5 degrés et même de 6 degrés. Elles contenaient donc de 10 à 12 grammes de cette substance par litre.

» Nous avons obtenu l'acide libre en groupes de cristaux isolés en forme d'étoile et ressemblant sous le microscope à la tyrosine. Les cris-

taux séchés sur l'acide sulfurique concentré pendant plusieurs jours ont fourni à l'analyse élémentaire :

Carbone.............	31,60
Hydrogène...........	4,36
Chlore...............	26,70

» L'acide ne cristallise bien que s'il est complétement exempt de produits azotés. Cet acide est très-soluble dans l'eau et dans l'alcool, moins dans l'éther alcoolisé et à peu près insoluble dans l'éther pur. Il rougit fortement le papier bleu de tournesol et décompose les carbonates avec effervescence. Il n'est pas déplacé par l'acide acétique. A l'ébullition, il réduit les solutions alcalines de cuivre et de bismuth, ainsi que les sels d'argent; il décolore le sulfate d'indigo. Il tourne le plan de la lumière polarisée à gauche comme son sel de potasse.

» Nous avons pu obtenir à l'état cristallin un sel de potassium, un sel de sodium et un sel de cuivre. Nous avons obtenu un sel de baryum amorphe. Tous ces sels sont solubles dans l'eau et insolubles dans l'alcool absolu. Nous n'avons obtenu qu'une combinaison insoluble dans l'eau : c'est en précipitant l'acide avec le sous-acétate de plomb.

» La chaleur décompose l'acide rapidement : il jaunit déjà à 100 degrés. Chauffé avec une solution de potasse, il brunit en dégageant une odeur de caramel et en cédant son chlore à la potasse.

» Sa solution, traitée par la méthode de Mlle Tomaszewicz, ne donne pas de chloroforme, de sorte que celui que l'on retire directement de l'urine provient réellement d'un peu de chloral inaltéré; mais la moyenne partie du chloral, ou plutôt un reste de ce corps, est évidemment combinée avec une substance tirée de l'organisme et est éliminée sous cette forme par l'urine. Nous pensons donc que le chloral doit être rangé avec l'acide benzoïque dans le troisième groupe, et nous proposons de donner provisoirement à l'acide que nous avons trouvé le nom d'*acide urochloralique*. »

M. A. **Bobierre** adresse une Note sur les inexactitudes que peut présenter le dosage de l'azote dans l'analyse des matières azotées employées comme engrais. Il montre que, dans l'analyse des tourteaux, on peut à volonté, selon que l'on opère leur combustion dans telle ou telle condition, dissocier une portion plus ou moins forte de l'ammoniaque dégagée. Les pertes, dans les exemples cités, s'élèvent jusqu'à 24 pour 100 de l'azote renfermé dans l'engrais. Pour les éviter, il faut ne pas opérer dans de trop longs

tubes, substituer, toutes les fois qu'on le pourra, le gaz au charbon de bois et enfin mener l'opération rapidement, alors même que la liqueur sulfurique serait un peu brunie par la distillation de matières goudronneuses.

(Commissaires : MM. Boussingault, Peligot.)

M. **Bobierre** adresse en outre une Note sur l'emploi d'un petit appareil appelé *cherche-plomb*, permettant de reconnaître la présence du plomb dans un étamage suspect, par le contact avec l'acide acétique cristallisable et avec l'iodure de potassium.

(Cette Note est renvoyée à l'examen de M. Balard.)

M. E. **Pétion** adresse une Note dans laquelle il propose un nouveau moyen pour la conservation des bois. Il s'agirait de soumettre d'abord le bois à l'action prolongée de la fumée et de le recouvrir ensuite d'une couche de goudron ou d'un lait de chaux.

(Commissaires : MM. Decaisne, Thenard.)

M. G. **Helznem** adresse à l'Académie une Note sur un insecte vivant, comme le Phylloxera, sur des racines. Il se fixe sur l'*Abies balsamea* et sur l'*Abies Fraseri*. La Note est accompagnée d'une petite caisse renfermant des racines d'*Abies balsamea* recouvertes d'un grand nombre d'insectes vivants.

(Commissaires : MM. de Quatrefages, Blanchard.)

M. L.-V. **Turquan** adresse un Mémoire sur l'intégration des équations aux dérivées partielles du second ordre et des ordres supérieurs.

(Commissaires : MM. Hermite, Bonnet, Puiseux.)

M. **Mayet** prie l'Académie de comprendre parmi les ouvrages présentés pour le prix de Statistique (fondation Montyon) la statistique des services de médecine des hôpitaux de Lyon, qu'il a déjà offerte à l'Académie.

(Renvoi à la Commission de Statistique.)

M. R. **de Wouves**, à l'occasion des recherches de M. Charles Sainte-Claire Deville, rappelle à l'Académie qu'il a présenté, à la séance du 20 décembre 1870, un Mémoire intitulé « De la périodicité du temps. »

(Cette Communication est renvoyée à l'examen de M. Ch. Sainte-Claire Deville.)

CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Guerre** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, le tome XXX (3e série) du « Recueil des Mémoires de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie militaires ».

M. le **Ministre des Travaux publics** adresse, pour la Bibliothèque de l'Institut, un exemplaire de la Carte hydrologique du département de Seine-et-Marne, par M. *Delesse*.

M. **Cazin** adresse ses remercîments pour la récompense qui lui a été décernée dans la dernière séance publique de l'Académie.

M. **Téofilactoff**, professeur à l'Université Saint-Wladimir de Kief, présente à l'Académie, par l'entremise de M. Paul Gervais, les Cartes géologiques de la ville et du gouvernement de Kief, qu'il vient de terminer.

OPTIQUE PHYSIOLOGIQUE. — *Sur un ophthalmoscope à trois observateurs.* Note de M. F. **Monoyer**, présentée par M. de Quatrefages.

« Dans ce nouvel ophthalmoscope, le faisceau des rayons lumineux qui concourent à la formation de l'image du fond de l'œil soumis à l'observation est divisé en trois portions sensiblement égales, par le moyen de deux prismes à réflexion totale placés derrière la fenêtre de forme ovale et allongée transversalement qui occupe le centre du miroir réflecteur. Les deux prismes sont disposés de manière à laisser libre la partie médiane de la fenêtre et à recueillir, sur les côtés, chacun environ un tiers du faisceau qui traverse cette région transparente du miroir; les deux pinceaux lumineux interceptés sont renvoyés par les faces hypoténuses des prismes latéralement, l'un à droite, l'autre à gauche, dans une direction perpendiculaire à l'axe du faisceau primitif; quant aux rayons qui passent dans l'intervalle ménagé entre les arêtes des deux prismes, ils constituent un pinceau médian qui continue sans déviation sa route en ligne droite. Le faisceau lumineux, ainsi *détriplé* par un artifice semblable à celui qui le *dédouble* dans l'ophthalmoscope binoculaire, fournit du même fond de l'œil trois images, visibles simultanément par trois personnes.

» En regard de la face d'émergence de chaque prisme se trouve adaptée

une petite lunette astronomique à oculaire positif simple, laquelle a pour but et pour effet beaucoup moins d'amplifier l'image visée par elle que de procurer à chacun des observateurs latéraux la faculté de se *mettre au point*, tout en maintenant entre les têtes des trois personnes qui observent simultanément des distances suffisantes pour qu'elles ne se gênent pas mutuellement. Entre les deux prismes et au niveau de la fenêtre, un support en forme de fourche à ressort reçoit l'oculaire ou verre correcteur destiné à l'observateur médian.

» Le système des prismes est porté par une tige munie d'une articulation qui permet des mouvements d'inclinaison en avant ou en arrière. Les deux prismes sont mobiles, chacun séparément autour d'un axe parallèle à leurs arêtes. Enfin le miroir est rattaché à la monture des prismes par une double articulation semblable à celle qui relie les pièces correspondantes de l'ophthalmoscope binoculaire de Giraud-Teulon, et qui rend ledit miroir mobile à la fois autour d'un axe horizontal et autour d'un axe vertical; il peut, en outre, être élevé ou abaissé à volonté. Cet ensemble de mouvements procure la faculté de régler l'ophthalmoscope de manière à satisfaire à toutes les exigences de la pratique.

» L'appareil, quant au reste du dispositif, est construit à l'imitation de l'ophthalmoscope de M. A. Sichel, dont au fond il représente une simple modification. Comme ce dernier, il donne à volonté l'image réelle ou virtuelle, mais il offre, sur celui de notre confrère, plusieurs avantages, entre autres les suivants :

» 1° Il augmente de *un* le nombre des personnes qui peuvent observer simultanément.

» 2° Il permet aux trois observateurs de voir commodément et tout à leur aise, sans que leurs têtes se gênent mutuellement.

» 3° Chaque observateur peut se mettre au point, et l'appareil dans son ensemble est plus facile à manœuvrer.

» Il convient de faire remarquer que les lunettes employées renversent l'image observée, en sorte que les deux observateurs placés latéralement voient *renversé* ce que l'observateur médian voit *droit*, et *vice versâ*. On éviterait facilement le renversement des images latérales, en substituant aux lunettes astronomiques de petites lunettes de Galilée dont l'oculaire négatif redresserait l'image renversée par l'objectif. »

THERMOCHIMIE. — *Étude calorimétrique sur les carbures de fer et de manganèse.* Note de MM. **L. Troost** et **P. Hautefeuille**, présentée par M. H. Sainte-Claire Deville.

« Le fer et le manganèse chauffés avec du charbon se chargent d'une proportion variable de carbone. Les produits obtenus sont bien connus et bien décrits, pour le fer du moins : grâce aux travaux de M. Boussingault, on a dans l'emploi du bichlorure de mercure une méthode d'analyse à la fois élégante et très-exacte, qui permet de distinguer avec certitude le carbone uni au fer du graphite disséminé dans le métal. Mais le carbone est-il dissous dans le fer, ou est-il combiné avec ce métal? C'est une question que l'analyse seule ne peut trancher. L'emploi du calorimètre ayant permis à M. Berthelot de résoudre des questions analogues, nous avons entrepris des déterminations calorimétriques sur le fer pur et sur le fer plus ou moins carburé; nous avons examiné de même le fer plus ou moins riche en silicium, en soufre et en phosphore. Le manganèse, dont l'emploi industriel se généralise, exigeait une étude analogue que nous avons étendue au nickel et au cobalt, pour multiplier le nombre des termes de comparaison.

» Le bichlorure de mercure humide attaquant ces différents produits, nous avons employé ce réactif dans le calorimètre pour les amener à un état final comparable (1).

» I. *Fer carburé.* — Nous avons opéré sur une fonte au bois très-pure. Une partie a été coulée en coquille pour obtenir un refroidissement brusque; une autre abandonnée à un lent refroidissement. On obtient ainsi : 1° une fonte blanche, cassante comme du verre, contenant 4 pour 100 de carbone combiné; 2° une fonte grise à grains fins, contenant 2,8 pour 100 de carbone combiné et 0,9 pour 100 de carbone à l'état de graphite.

» 1 gramme de cette fonte blanche dégage, lorsqu'on la traite par le bichlorure de mercure, 861 calories.

» 1 gramme de cette fonte grise dégage, dans les mêmes conditions,

---

(1) Le calorimètre employé est le thermomètre à calories de M. Favre, placé dans une cave à température sensiblement constante. Les matières sont limées ou pulvérisées au moment même de l'expérience, mélangées à sec avec 40 fois leur poids de bichlorure de mercure, puis placées dans le moufle en platine du calorimètre. L'addition de 10 centimètres cubes d'eau et l'emploi d'un agitateur permettent de déterminer la réaction dans un temps assez court pour les observations calorimétriques.

845 calories. La chaleur de chloruration de la fonte blanche est donc plus grande que celle de la fonte grise.

» L'attaque de 1 gramme de fer à peu près exempt de carbone dégage seulement 827 calories.

» De ces données on déduit la chaleur de chloruration, aux dépens du bichlorure de mercure, d'un même poids de fer plus ou moins carburé (1).

	Chaleur dégagée.	
1 gramme de fer contenant des traces de carbone...........	827	calories
$1^{gr},040$ de fonte grise (contenant 1 gramme de fer)..........	879	»
$1^{gr},041$ de fonte blanche (contenant 1 gramme de fer)........	896	»

» Ces résultats, obtenus en expérimentant sur des métaux préparés avec soin, afin d'éviter les perturbations qu'apporte la présence du silicium, du soufre ou du phosphore, établissent que les fontes, si on les considère comme des combinaisons, appartiennent, à la température ordinaire, à la catégorie des composés constitués avec absorption de chaleur à partir de leurs éléments.

» Il serait plus naturel de les considérer comme de simples dissolutions. Nous allons voir que le manganèse se conduit différemment : qu'il forme avec le carbone des combinaisons avec dégagement de chaleur comme les composés les plus stables de la Chimie.

» II. *Carbure de manganèse.* — Le manganèse préparé en réduisant l'oxyde rouge par le charbon dans un creuset de chaux peut être obtenu plus ou moins carburé. Ces carbures, traités par le bichlorure de mercure, dégagent des quantités de chaleur très-différentes, suivant la teneur en carbone.

» Un carbure contenant 4,8 pour 100 de carbone dégage beaucoup plus de chaleur qu'une fonte blanche aussi riche en carbone.

» Nous avons trouvé pour sa chaleur de chloruration, aux dépens du bi-

---

(1) Les quantités de chaleur fournies à l'appareil permettent immédiatement des comparaisons; cependant, pour rapprocher aisément nos résultats de ceux qu'on pourrait obtenir par une autre méthode d'attaque, nous avons dû fixer la chaleur de chloruration du bichlorure de mercure. Cette donnée fondamentale a été déduite de la comparaison des chaleurs de chloruration du zinc par l'acide chlorhydrique et le bichlorure de mercure. Le nombre que nous avons déduit de nos expériences en partant du calomel précipité est 21 800. M. Berthelot (*Comptes rendus*, t. LXXVI, p. 1517), en faisant réagir le chlore gazeux sur le calomel, a trouvé que la transformation de ce sel en bichlorure dissous s'accompagne d'un dégagement de 20 000 à 22 600 calories.

chlorure de mercure, 1190 calories; tandis qu'un autre carbure préparé de la même manière et contenant 5,8 pour 100 de carbone dégage, dans les mêmes circonstances, 1010 calories. 1 pour 100 de carbone en plus abaisse donc la chaleur de chloruration de 180 calories.

» Enfin le carbure obtenu en maintenant le manganèse en fusion dans un creuset de charbon fournit un culot contenant 6,7 pour 100 de carbone (1).

» Ce carbure saturé de charbon est difficilement attaqué par le bichlorure de mercure; il dégage encore moins de chaleur que les deux carbures précédents : 260 calories seulement par gramme.

» La perte de chaleur considérable, analogue à celle qui accompagne la production des combinaisons les mieux caractérisées, nous paraît de nature à faire admettre que ces deux corps sont combinés.

» La composition centésimale de ce carbure répond à une formule atomique simple Mn^3C.

» Enfin nous avons pu obtenir, en soumettant ce métal très-carburé à un lent refroidissement, de véritables solides de clivages.

» III. L'industrie prépare aujourd'hui des produits cristallins (ferromanganèses du commerce) contenant du fer, du carbone et une forte proportion de manganèse. Nos expériences calorimétriques ont porté sur trois séries d'échantillons, contenant le manganèse et le fer à très-peu près dans les rapports de Mn^2Fe^3, Mn^2Fe^2, Mn^2Fe, la proportion de carbone variant entre 6,2 et 6,7.

» Les quantités de chaleur dégagées par 1 gramme de ces trois produits sont 307, 239 et 431 calories, lorsqu'on les attaque par le bichlorure de mercure.

» Si l'on calcule la chaleur de chloruration en partant du carbure de manganèse Mn^3C et du fer le plus carburé (2), on obtient des nombres beaucoup plus grands que ceux déduits des expériences. Ces ferromanganèses sont donc constitués avec dégagement de chaleur, et par suite on doit les considérer comme encore plus stables que le carbure de manganèse.

» En résumé, les déterminations calorimétriques semblent établir :

---

(1) Ce carbone est en totalité à cet état particulier qui lui permet de brûler facilement à l'air si on l'isole par le bichlorure de mercure.

(2) Ce carbure aurait, d'après les dernières recherches de M. Boussingault (*Comptes rendus*, t. LXXX, p. 850), une composition correspondant à Fe^5C.

» 1° Que les fers carburés sont constitués avec absorption de chaleur à partir de leurs éléments. Ce fait classe les fontes dans la catégorie des corps explosifs ou dans celle des dissolutions;

» 2° Que le manganèse et le carbone s'unissent en dégageant beaucoup de chaleur. Sous ce rapport le carbure de manganèse Mn^3C est comparable aux composés les plus stables de la Chimie minérale;

» 3° Que les combinaisons du fer, du manganèse et du carbone s'accompagnent également d'un grand dégagement de chaleur. Les ferromanganèses sont donc des combinaisons véritables. »

CHIMIE INDUSTRIELLE. — *Sur les matières optiquement actives, autres que le glucose, qui existent normalement dans le vin et le caractérisent.* Note de M. A. Béchamp.

« Lorsqu'un vin décoloré est convenablement concentré et débarrassé du tartre, il fournit une solution qui dévie tantôt à gauche, tantôt à droite et tantôt ne dévie pas le plan de polarisation. C'est à l'explication de ces particularités que la présente Note est consacrée.

» Il y a quelques années, j'ai publié (1) sur l'extrait du vin un travail duquel il résulte que ce produit contient une substance dextrogyre, ne réduisant pas ou difficilement le réactif cupropotassique, mais devenant capable d'en opérer aisément la réduction, quand on la fait bouillir avec l'acide sulfurique étendu. Le sens et l'intensité de son pouvoir rotatoire m'avaient porté à la regarder comme analogue à la dextrine des ligneux. Un examen plus attentif ne permet pas de la confondre avec une dextrine et conduit à la considérer comme un élément caractéristique du vin.

» La substance précédente étant séparée, ce qui reste dévie aussi tantôt à gauche, tantôt à droite, ou ne dévie pas. Dans les trois cas pourtant, le produit réduit la liqueur cupropotassique, et cela à la manière du glucose, avant la température de l'ébullition. Ces faits s'expliquent aisément : en effet, le vin naturel non altéré par la *tourne* contient une autre substance dextrogyre, qui se confond aisément avec le sucre de raisin par son pouvoir réducteur, mais s'en distingue par le sens de sa rotation et parce qu'elle ne fermente pas avec la levûre de bière.

» Je vais exposer la méthode d'analyse qui a permis d'isoler les deux

---

(1) *Comptes rendus*, t. LIV, p. 1148; 1862.

substances dont il s'agit. Pour abréger, j'appellerai l'une *matière dextrogyre* A, l'autre *matière dextrogyre* B.

» *Matière dextrogyre* A. — C'est la substance soluble dans l'eau, qui reste mêlée au tartre, lorsqu'on épuise l'extrait d'un vin décoloré successivement par l'éther alcoolisé et par l'alcool à 85 degrés, et que j'ai signalée dans le travail que je rappelais plus haut; mais, au point de vue d'une analyse plus complète du vin, il convient d'opérer de la manière suivante :

» Le vin est distillé au bain de chlorure de calcium (pour éviter la surchauffe) et réduit à la moitié de son volume (dans une expertise, cette opération peut être conduite de manière à doser l'alcool). Le résidu de la distillation est ensuite concentré à l'étuve, à une température non supérieure à 60 degrés. Lorsque le liquide est ramené à environ le $\frac{1}{12}$ du volume du vin employé et que la majeure partie de la crème de tartre a cristallisé, on jette sur un filtre et on lave avec de l'alcool à 40 ou 50 degrés. Tout le liquide filtré est ensuite traité par 2 à 3 volumes d'alcool à 90 degrés, tant qu'il se forme un précipité floconneux.

» Le précipité est recueilli sur un filtre et lavé avec de l'alcool à 80 degrés. Même lorsque le vin est très-rouge, ce traitement fournit une matière presque décolorée; celle-ci, bien essorée, sauf une quantité variable de matière minérale contenant du phosphate de chaux, se redissout aisément dans l'eau. Le volume de la solution étant connu, la quantité de matière organique qu'il contient se détermine en desséchant à 100 degrés et incinérant ensuite une fraction de sa totalité. J'ai dosé ainsi cette matière dans plusieurs espèces de vins de l'Hérault, préparés par moi dans ce but en 1874, et dont la fermentation avait été poussée de façon à détruire la totalité du sucre. Voici quatre de ces dosages :

Vins de 1874.	Matière dextrogyre A par litre.
	gr
Aramon	0,95
Alicante	1,00
Carignane	1,04
OEillade	0,91

» Tous les vins que j'ai examinés contenaient la même matière, mais dans d'autres proportions. Les vins blancs en contiennent moins que les rouges; les vins vieux moins que les nouveaux. M. Thenard a bien voulu me faire envoyer des vins de Bourgogne sur lesquels j'ai constaté les mêmes faits.

» La substance dont il s'agit est neutre, solide, infusible, non volatile et

sans saveur. Elle constitue quelque chose de complexe et de variable. D'abord il y a des cas où elle ne réduit pas le réactif cupropotassique, d'autres où elle opère cette réduction, mais autrement que le glucose. Dans tous les cas, elle forme avec ce réactif un précipité floconneux qui s'agglomère par la chaleur. Elle supporte une température de 120 degrés sans s'altérer. Le pouvoir rotatoire aussi a été trouvé variable.

Matière du vin de Carignane de 1874, réduisant le réactif cupropotassique :

$$[\alpha]_j = 88°,7 \nearrow.$$

Matière du vin Terret-Bourret de 1873, ne réduisant pas le réactif cupropotassique :

$$[\alpha]_j = 91°,7 \nearrow.$$

Matière d'un vin blanc commercial de 1874, ne réduisant pas :

$$[\alpha]_j = 48°,0 \nearrow.$$

» Les matières non réductrices, bouillies pendant longtemps avec l'acide sulfurique étendu, acquièrent toujours la propriété de réduire et se comportent alors, à ce point de vue, comme le glucose.

» Je continue l'étude de ce produit, car il contient un principe essentiellement caractéristique du vin dont on pourra se servir pour trancher certaines questions relatives aux falsifications de ces liquides.

» *Matière dextrogyre* B. — La solution alcoolique séparée de la matière A est distillée, pour expulser l'alcool, toujours au bain-marie. Le résidu refroidi est traité par un excès d'eau de baryte, jusqu'à ce que le mélange devienne franchement alcalin. Le volumineux précipité qui se forme étant séparé et bien lavé, toutes les liqueurs sont réunies et précipitées par l'extrait de Saturne. Si l'on a eu soin de maintenir le milieu alcalin par la baryte, le précipité plombique contient toute la matière B. Ce précipité, bien lavé, est décomposé par l'hydrogène sulfuré. La solution obtenue est à réaction fortement acide : il faut la concentrer à l'étuve, sur des assiettes, à une température qui ne doit pas atteindre 60 degrés; autrement le mélange noircit. Lorsque le produit évaporé a acquis la consistance du miel, il est repris par l'alcool à 95 degrés C. Il se fait une solution et il se sépare une masse qui tantôt se réduit en poudre, tantôt reste molle. C'est le produit insoluble qui contient la matière B. Après l'avoir bien épuisée par l'alcool, il faut la redissoudre dans l'eau et traiter la solution par l'acide sulfurique étendu, en quantité strictement nécessaire pour enlever la baryte qu'elle retient habituellement. La nouvelle liqueur est, à son tour, évaporée à l'étuve, comme ci-dessus, et de nouveau traitée par l'alcool, etc. Le dernier résidu insoluble est la matière B. Cette substance paraît être

un acide : elle rougit fortement le papier de tournesol. Sa saveur est acide, avec quelque chose de spécial qui rappelle celle du vin privé d'alcool. Il me paraît démontré qu'elle contribue à l'acidité totale du vin et à sa saveur. Lorsqu'elle est pure, elle se dessèche en une masse gommeuse, un peu ambrée, sans aucune trace de cristallisation; dans cet état, elle peut être chauffée à 80 degrés sans s'altérer; mais au-dessus elle brunit, se boursoufle et noircit. Elle réduit le réactif cupropotassique, exactement dans les mêmes conditions que le glucose, c'est-à-dire que la réduction commence déjà avant 70 degrés (1). Son pouvoir réducteur est moindre que celui du sucre de raisin. Son pouvoir rotatoire a été déterminé pour les vins suivants :

Vin de Carignane, 1874.	Matière dextrogyre B	...	$[\alpha]_j = 43^\circ,17$	↗
» d'Aramon	»	» ...	$= 41,7$	↗
» blanc	»	» ...	$= 38,2$	↗
» Terret-Bourret, 1873.		» ...	$= 41,9$	↗

» Il paraît cependant que l'âge d'un vin peut influer sur l'intensité de ce pouvoir. La matière extraite d'un vin de Bourgogne, 1868 (pinot noir et gamay gris) avait pour pouvoir rotatoire $[\alpha]_j = 20^\circ,5$ ↗, possédant d'ailleurs toutes les autres propriétés de la matière réductrice B. Quant à la quantité, j'en ai trouvé, par litre, $0^{gr},92$ dans le vin de Carignane, $0^{gr},96$ dans le Terret-Bourret et $0^{gr},98$ dans le vin de Bourgogne qui vient d'être signalé.

» Telles sont les deux matières dextrogyres, l'une nécessairement réductrice, que j'ai isolées du vin. Il y en a d'autres : ce n'est que lorsqu'on est parvenu à les éliminer que l'on obtient enfin, après la séparation de la glycérine, des liqueurs qui dévient à gauche, comme cette partie du sucre de raisin qui, d'après l'observation de M. Dubrunfaut, est la dernière détruite par la fermentation.

» En résumé, lorsque le mélange dont je parlais en commençant :

» 1° Dévie à gauche, c'est que la quantité du sucre incristallisable est plus que suffisante pour compenser la rotation à droite des matières dextrogyres;

---

(1) Le réactif cupropotassique est un réactif infidèle : lorsqu'il y a trop peu de glucose ou de matière B pour une grande quantité de réactif, la réduction peut ne pas s'opérer, même à l'ébullition. Si, au contraire, le glucose ou la matière B sont en quantité presque suffisante pour la réduction totale, elle commence déjà à 65 degrés.

» 2° Dévie à droite, c'est que la quantité de lévulose est trop faible pour opérer la compensation des matières dextrogyres, ou qu'il est entièrement détruit;

» 3° Ne dévie pas, c'est que les matières dextrogyres sont exactement compensées par la lévulose, ou que la tourne a fait disparaître toutes les matières actives.

» On voit, par ce qui précède, quel est le genre de difficultés qu'il faut vaincre pour doser le sucre dans le vin. Ni le saccharimètre, ni le réactif cupropotassique ne sont des moyens sûrs. Jusqu'ici la fermentation seule m'a paru efficace et à l'abri des causes d'erreur. J'aurai l'occasion d'y revenir. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la préparation de l'éthylène perchloré.* Note de M. E. **Bourgoin**, présentée par M. Berthelot.

« La préparation du bromure de chloréthose m'a conduit à étudier comparativement les procédés qui ont été successivement indiqués pour obtenir l'éthylène perchloré.

» On sait que ce liquide a été découvert par Faraday, en faisant passer des vapeurs de sesquichlorure de carbone dans un tube de porcelaine chauffé au rouge sombre et rempli de fragments de verre. Ce procédé est défectueux, soit parce que les vapeurs échappent en partie à la décomposition, soit parce que le sesquichlorure se régénère partiellement dans les parties froides de l'appareil.

» M. Regnault a proposé d'ajouter le sesquichlorure par petites portions à une solution alcoolique légèrement chauffée de sulfure de potassium saturé d'hydrogène sulfuré, de distiller et de précipiter la liqueur alcoolique par l'eau. Le rendement est faible ; il se forme simultanément une substance organique extrêmement fétide, ce qui rend en outre l'opération très-désagréable.

» Le procédé de Geuther, qui consiste à réduire le sesquichlorure à l'aide de l'acide sulfurique étendu et du zinc granulé, ne m'a pas donné de résultat satisfaisant.

» Voici, par contre, un moyen fort simple, d'une application très-facile et qui donne d'excellents résultats.

» On dissout à chaud le sesquichlorure de carbone dans le double de son poids d'aniline commerciale. On chauffe le mélange dans une cornue à la température de 170 degrés; on recueille le produit, qui distille lente-

ment et goutte à goutte, dans un récipient qu'il est à peine nécessaire de refroidir. L'action commence immédiatement, et le liquide prend rapidement une belle coloration rouge. Néanmoins l'opération est assez longue; car, quand on opère sur 500 grammes de produit, elle exige environ six heures pour être terminée.

» Le liquide distillé est de l'éthylène perchloré contenant en dissolution de l'aniline et du sesquichlorure de carbone. Pour le priver de ce dernier corps, on y ajoute son poids d'aniline, et l'on distille à une température comprise entre 130 et 145 degrés. Au moyen d'un lavage à l'acide sulfurique étendu, on enlève aisément la petite quantité d'aniline qu'il renferme. Il ne reste plus qu'à le dessécher sur du chlorure de calcium fondu.

» La cornue contient un liquide fortement coloré, qui se prend en masse par le refroidissement et qui n'est autre chose que du rouge d'aniline. La réaction, qui donne naissance à l'éthylène perchloré, est donc analogue à celle qui a fourni primitivement la fuchsine au moyen du bichlorure d'étain.

» En suivant exactement les indications qui précèdent, on obtient sensiblement le rendement théorique.

» Ainsi préparé, l'éthylène perchloré n'est pas tout à fait pur, car son point d'ébullition n'est pas absolument fixe. Cependant la presque totalité passe vers 121 degrés, en mettant toutefois de côté les premières et les dernières portions qui se condensent dans le récipient. Le liquide qui a servi à faire cette détermination avait été traité par l'aniline à trois reprises différentes, afin de le priver des traces de sesquichlorure de carbone qu'il pouvait encore contenir.

» On s'explique aisément, d'après cela, pourquoi les savants ne sont pas d'accord sur ce point d'ébullition : M. Regnault, par exemple, indique 122 degrés, tandis que Geuther ne donne que 116°,7.

» J'ai obtenu de l'éthylène perchloré parfaitement pur en traitant par l'aniline du bromure de chloréthose bien cristallisé. La réduction, qui est plus facile que celle du sesquichlorure, s'effectue entre 140 et 150 degrés.

» Préparé par cette nouvelle méthode, l'éthylène perchloré a une odeur éthérée qui rappelle celle du chloroforme. Il bout exactement à 121 degrés. Sa densité à zéro est égale à 1,6595. »

THERMO-CHIMIE. — *Étude des quantités de chaleur dégagées dans la décomposition par l'eau des bromures de quelques acides de la série grasse.* Note de M. **W. Louguinine**, présentée par M. Berthelot.

« Ces expériences, de même que celles que j'ai faites sur les chlorures de quelques acides gras, font suite à un travail publié par M. Berthelot et par moi, il y a quelques années; elles ont été exécutées et calculées d'après les méthodes que j'ai indiquées dans mon précédent Mémoire. Tous les bromures qui ont servi dans ces recherches ont été préparés par moi (en faisant réagir 3 molécules d'acide sur 1 molécule de $PhBr^3$), soigneusement purifiés et analysés. J'ai opéré, autant que cela m'a été possible, sur plusieurs échantillons de bromure de différents degrés de pureté. Tous les bromures étudiés par moi ne sont décomposés par l'eau que très-lentement; j'ai donc été obligé d'avoir recours, pour les décomposer, à des solutions de potasse que j'ai prises à différents degrés de concentration, de manière à faire terminer la réaction dans le courant de quelques minutes (cinq à dix minutes) pour tous les bromures employés.

CHALEUR DÉGAGÉE DANS LA DÉCOMPOSITION DU BROMURE BUTYRIQUE (PROVENANT DE L'ACIDE DE FERMENTATION) PAR LA POTASSE A 5 POUR 100.

» Ce bromure avait été étudié par M. Berthelot et par moi dans nos premières expériences; nous n'avions fait du reste que deux expériences, une avec de l'eau, qui a duré près d'une heure et dont le résultat a dû subir une correction de $\frac{1}{6}$ par l'effet du refroidissement, et une autre avec de la potasse étendue. Les résultats obtenus présentaient le bromure butyrique comme une exception dans la série des bromures des acides gras que j'ai étudiés; c'est pourquoi j'ai cru utile de reprendre l'étude de ce corps. Je n'ai pu en préparer qu'une quantité assez restreinte, mais, l'analyse m'ayant donné des garanties de sa pureté, je communique les résultats des expériences faites sur la décomposition de ce corps par la potasse. L'analyse de ce bromure a donné : Br trouvé 53,21; théorie 52,98 $\frac{0}{0}$.

	$50^{Cal},070$	$50^{Cal},428$	$50^{Cal},202$
$t =$	$16^{\circ},9$	$16^{\circ},5$	$16^{\circ},58$

Moyenne $50^{Cal},233$ pour 151 grammes de ce bromure.

$50^{Cal},233 - 14^{Cal},350$ (chaleur de formation du butyrate de potasse)
$- 13^{Cal},500$ (chaleur de formation de KBr)........................ $= 22^{Cal},383$

dégagées dans la décomposition du bromure butyrique par l'eau, nombre notablement inférieur à celui trouvé dans nos premières expériences (27^{Cal}).

» L'écart tient sans doute à la pureté des produits.

$22^{Cal},383 - 20^{Cal}$ (chaleur dégagée lors de la dissolution dans l'eau de HBr gazeux)
$- 0^{Cal},444$ (chaleur dégagée dans la dissolution dans l'eau de l'acide butyrique liquide)
$+ 10^{Cal},900$ (chaleur absorbée dans la vaporisation de l'eau à zéro... $= + 12^{Cal},839$
dégagées lors de la décomposition du bromure butyrique par l'eau, suivant l'équation

$$C^4H^7OBr \text{ (liquide)} + H^2O \text{ gazeux} = C^4H^8O^2 \text{ liquide} + HBr \text{ gazeux.}$$

CHALEUR DÉGAGÉE DANS LA DÉCOMPOSITION DU BROMURE ISOBUTYRIQUE.

Premier échantillon.

» Br trouvé 53,18 pour 100; théorie 52,98 pour 100; potasse à 4,5 pour 100.

	$50^{Cal},330$	$50^{Cal},531$	$50^{Cal},698$	$50^{Cal},568$	$50^{Cal},211$
$t =$	$15°,54$	$15°,57$	$15°,16$	$15°,71$	$15°,76$

Moyenne $= 50^{Cal},468$,

pour 151 grammes de ce bromure décomposé par la potasse.

Deuxième échantillon.

» Br trouvé 53,20 pour 100; théorie 52,98 pour 100; potasse à 5,32 pour 100.

	$50^{Cal},751$	$50^{Cal},834$	$50^{Cal},594$
$t =$	$14°,95$	$15°,44$	$15°,54$

Moyenne $= 50^{Cal},733$,

pour 151 grammes de ce bromure décomposé par la potasse.

Troisième échantillon.

» Br trouvé 52,59 pour 100; théorie 52,98 pour 100; potasse à 5,32 pour 100.

	$50^{Cal},389$	$50^{Cal},433$	$50^{Cal},369$
$t =$	$15°,43$	$15°,62$	$15°,68$

Moyenne $= 50^{Cal},397$,

pour 151 grammes de ce bromure décomposé par la potasse.

Moyenne des trois séries $50^{Cal},533$,

pour 151 grammes de bromure isobutyrique décomposé par la potasse.

$50^{Cal},533 - 14^{Cal},337$ (chaleur de formation de l'isobutyrate de potasse)
$- 13,500$ (chaleur de formation du bromure de potassium).......... $= 22^{Cal},693$
dégagées dans la décomposition du bromure isobutyrique par l'eau (151 grammes de bromure).

$22^{Cal},693 - 20^{Cal}$ (chaleur de dissolution de HBr gazeux dans l'eau)
$- 0^{Cal},580$ (chaleur dégagée lors de la dissol. dans l'eau de l'acide isobutyrique liquide)
$+ 10^{Cal},900$ (chaleur absorbée dans la vaporisation de l'eau à zéro...) $= + 13^{Cal},013$
dégagées dans la réaction suivant l'équation

$$C^4H^7OBr \text{ (liquide)} + H^4O \text{ (gazeux)} = C^4H^8O^2 \text{ (liquide)} + HBr \text{ (gazeux).}$$

CHALEUR DÉGAGÉE DANS LA DÉCOMPOSITION DU BROMURE VALÉRIQUE PROVENANT DE L'ACIDE D'OXYDATION DE L'ALCOOL DE FERMENTATION.

Premier échantillon.

» Br trouvé 48,20 pour 100; théorie 48,49 pour 100; potasse à 5,32 pour 100.

	$50^{Cal},441$	$50^{Cal},749$	$50^{Cal},259$	$50^{Cal},546$	$50^{Cal},440$
$t =$	$15^{\circ},19$	$15^{\circ},03$	$15^{\circ},82$	$15^{\circ},26$	$15^{\circ},54$

Moyenne $= 50^{Cal},487$,

pour 165 grammes de ce bromure décomposé par la potasse.

Deuxième échantillon.

» Br trouvé 48,96 pour 100; théorie 48,49 pour 100; potasse à 4,75 pour 100.

	$50^{Cal},479$	$50^{Cal},677$	$50^{Cal},576$	$50^{Cal},729$
$t =$	$18^{\circ},18$	$16^{\circ},03$	$15^{\circ},87$	$15^{\circ},62$

Moyenne $= 50^{Cal},614$,

pour 165 grammes de ce bromure décomposé par la potasse.

Moyenne des deux séries $50^{Cal},551$,

pour 165 grammes de bromure de valéryle.

$50^{Cal},551 - 14^{Cal},680$ (dégagées dans la formation du valérate de potasse corresp.)
$- 13^{Cal},500$ (chaleur dégagée dans la formation de KBr dissous)... $= 22^{Cal},370$

dégagées lors de la décomposition par l'eau de 165 grammes de ce bromure de valéryle.

$22^{Cal},370 - 20^{Cal},000$ (chaleur dégagée dans la dissolution de HBr gazeux dans l'eau)
$- 0^{Cal},670$ (chaleur dégagée lors de la dissol. de cet acide valérique liquide dans l'eau)
$+ 10^{Cal},900$ (chaleur absorbée lors de la vaporisation de l'eau à zéro). $= 12^{Cal},600$

dégagées dans la décomposition de ce bromure de valéryle, suivant l'équation

$$C^5H^9OBr \text{ (liquide)} + H^2O \text{ (gazeux)} = C^5H^{10}O^2 \text{ (liquide)} + HBr \text{ (gazeux)}.$$

CHALEUR DÉGAGÉE DANS LA DÉCOMPOSITION DU BROMURE VALÉRIQUE (PRÉPARÉ AVEC L'ACIDE DE LA VALÉRIANE).

» Br trouvé 48,38 pour 100; théorie 48,49 pour 100; potasse à 5,33 pour 100.

	$50^{Cal},632$	$50^{Cal},540$	$50^{Cal},747$
$t =$	$16^{\circ},04$	$15^{\circ},38$	$15^{\circ},76$

Moyenne $= 50^{Cal},640$,

pour 165 grammes de bromure décomposé par la potasse.

$50^{Cal},640 - 14^{Cal},463$ (chaleur dégagée dans la formation de ce valérate de potasse)
$- 13^{Cal},500$ (chaleur dégagée dans la formation de KBr dissous).... $= 22^{Cal},670$

dégagées dans la décomposition par l'eau de 165 grammes de bromure.

$- 22^{Cal},670 - 20^{Cal},000$ (chaleur de dissolution dans l'eau de HBr gazeux)
$- 0^{Cal},990$ (chaleur de dissolution dans l'eau de cet acide valérique liquide)
$+ 10^{Cal},900$ (chaleur absorbée dans l'évaporation de l'eau à zéro)... $= 12^{Cal},580$

dégagées dans la décomposition de ce bromure valérique, suivant l'équation

$$C^5H^9OBr \text{ (liquide)} + H^2O \text{ (gazeux)} = C^5H^{10}O^2 \text{ (liquide)} + HBr \text{ (gazeux)}.$$

» Les conclusions que je crois pouvoir tirer de ces expériences sont :

» 1° Que la quantité de chaleur dégagée dans la décomposition par l'eau des bromures d'acides gras étudiés par moi, suivant l'équation

$$C^nH^{2n-1}OBr \text{ (liquide)} + H^2O \text{ (gazeux)} = C^nH^{2n}O^2 \text{ (liquide)} + HBr \text{ (gazeux)},$$

est sensiblement constante quand on monte dans la série des bromures à partir du bromure acétique. En effet, d'après les expériences faites par M. Berthelot et par moi, ce nombre pour le bromure acétique est $+ 13^{Cal},800$. J'ai trouvé pour le bromure butyrique $+ 12^{Cal},840$; isobutyrique $+ 13^{Cal},013$; bromure valérique d'acide d'oxydation $+ 12^{Cal},600$; bromure valérique (acide de la valériane) $12^{Cal},580$. Il y a peut-être ici quelque indice d'une décroissance, mais moins rapide que pour la série des chlorures.

» 2° Les quantités de chaleur sont moindres pour les bromures que pour les chlorures correspondants; les différences entre ces quantités de chaleur décroissent du reste à mesure que l'on monte dans la série homologue. Pour montrer ce fait plus clairement, je crois utile de condenser dans une petite table les résultats de mes expériences sur la chaleur dégagée dans la décomposition des chlorures et bromures des quelques acides que j'ai étudiés.

» Chaleur dégagée dans la décomposition :

	Cal		Cal	Diff. Cal
Chlorure acétique :	17,500;	bromure acétique :	13,800	3,700
» butyrique :	14,750;	» butyrique :	12,840	1,910
» isobutyrique :	13,080;	» isobutyrique :	13,013	0,067
» valérique (oxyde) :	13,430;	» valérique :	12,600	0,830
» valérique (valériane) :	12,660;	» valérique :	12,580	0,080

CHIMIE. — *Dosage de l'acide carbonique de l'air, à bord du ballon* le Zénith. Note de M. G. Tissandier, présentée par M. Hervé Mangon.

« L'appareil habituellement employé pour doser l'acide carbonique au moyen des pesées ne peut pas être avantageusement employé en ballon. Nous avons eu recours à une disposition nouvelle, dont M. Hervé Mangon nous a suggéré l'idée, d'après le principe de la méthode de M. Regnault.

» Notre appareil consiste en deux tubes cylindriques de verre, fermés

à la lampe à leur partie inférieure et munis d'un bouchon à leur partie supérieure. Leur hauteur est de $0^m,38$, leur diamètre de $0^m,03$. Ces tubes sont remplis de pierre ponce lavée et calcinée, imbibée d'une solution de potasse caustique, précipitée par le chlorure de baryum et parfaitement exempte d'acide carbonique. L'air extérieur, appelé à l'aide d'un aspirateur à retournement, était prélevé à 6 mètres au-dessous de la nacelle, à l'extrémité d'un mince tuyau formé par des tubes à gaz, reliés à l'aide de caoutchouc. L'air traversait d'abord un tube en U, rempli de coton, destiné à arrêter les parcelles de sable servant de lest, qui eussent pu contenir du carbonate de chaux ; il arrivait à la partie inférieure du premier tube à potasse, qu'il traversait de bas en haut, et s'engageait de la même manière dans le second tube. En circulant dans ces deux tubes, l'air était complétement dépouillé d'acide carbonique. A la sortie de l'appareil, il passait dans un flacon témoin contenant une solution de baryte caustique, qui est restée limpide pendant toute la durée des expériences. L'aspirateur contenait 22 litres d'eau, additionnée d'un tiers d'alcool destiné à empêcher la congélation du liquide par le froid.

» La première expérience a été commencée le 23 mars à $8^h 45^m$ du soir, à l'altitude de 890 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elle a duré jusqu'à $10^h 7^m$. Dans cet espace de temps, nous avons fait passer dans nos premiers tubes 110 litres d'air, en retournant cinq fois l'aspirateur. L'aérostat est resté sensiblement sur l'horizontale; sa hauteur n'a varié que de 100 mètres environ.

» La seconde expérience a été faite le 24 mars, de $3^h 35^m$ à $4^h 30^m$ du matin. Pendant tout ce temps, l'aréostat a plané à l'altitude de 1000 mètres. La pression barométrique est restée presque absolument constante. Par suite de quelques dispositions à donner à l'appareil, nous n'avons pu faire passer dans nos seconds tubes que 66 litres d'air.

» Après ces expériences, qui se sont exécutées dans les conditions les plus favorables, les tubes à potasse ont été rapportés à terre parfaitement intacts, grâce à un emballage minutieux.

» M. Hervé Mangon et moi nous avons déterminé la proportion d'acide carbonique qu'ils contenaient, en séparant le gaz de la façon suivante. Les tubes à pierre ponce potassique ont été munis à leur partie supérieure d'un entonnoir où l'on a versé, par portions successives, de l'acide sulfurique étendu d'eau, qui décomposait le carbonate de potasse formé. L'acide carbonique isolé était chassé à travers un tube à dégagement dans une longue éprouvette de verre graduée, remplie de mercure et retournée sur une

cuve à mercure. On a chauffé l'appareil jusqu'à l'ébullition, afin de dégager les dernières traces de gaz. On a enfin mesuré le volume de l'acide carbonique recueilli dans le tube gradué, en l'absorbant par la potasse caustique. Les corrections de pression, de température, etc., ont été faites avec grand soin, et les lectures ont été exécutées à l'aide du cathétomètre. Voici les résultats de nos dosages :

Altitude.	Volume d'acide carbonique pour 10000 d'air à zéro et à 760^{mm}.
800 à 890 mètres	2,40
1000 mètres	3,00

» Cette différence de 2,4 à 3,0 est dans les limites de variation des expériences exécutées à terre.

» On sait que la proportion d'acide carbonique existant dans un même volume d'air, à la surface du sol, est en moyenne :

D'après Thenard	4,00
» Th. de Saussure	4,15
» M. Boussingault	4,00
» M. Truchot	4,09
» M. Schulze	2,90
» M. Henneberg	3,20

» Au sommet du Puy-de-Dôme, à 1446 mètres d'altitude, M. Truchot a trouvé, pour 10000 d'air, un volume d'acide carbonique de 2,03.

» Nos résultats semblent indiquer que la proportion d'acide carbonique existant dans l'air décroît avec l'altitude ; mais, pour arriver à des conclusions certaines, il est nécessaire d'exécuter des dosages à des hauteurs plus considérables. Nos expériences seront prochainement continuées, dans le cours d'une ascension aérostatique à grande hauteur, que nous préparons avec MM. Crocé-Spinelli et Sivel.

» Nous ajouterons que la méthode d'analyse employée par nous à bord du *Zénith* a été préalablement étudiée à la surface du sol, et que nous avons déterminé, par de nombreuses opérations préparatoires, les conditions de fonctionnement de l'appareil. »

« M. **Ch. Sainte-Claire Deville** présente à l'Académie, au nom de M. le général *Chanzy*, gouverneur général de l'Algérie, les trois premières livraisons (décembre 1873-août 1874) de la deuxième partie du *Bulletin mensuel du service météorologique algérien* (autographié). Les dernières livraisons donnent les observations faites en seize stations du réseau : le

mois de février 1875 en compte aujourd'hui vingt-quatre, fonctionnant régulièrement, et tout fait espérer qu'avant la fin de la présente année les trente-cinq stations du réseau complet seront entièrement organisées. La première partie du *Bulletin mensuel* contiendra un court historique de l'établissement du service météorologique actuel et les détails relatifs à chaque station en particulier.

» M. Ch. Sainte-Claire Deville ajoute que tous les calculs ont été refaits à Paris, sous ses yeux, et toutes les épreuves corrigées par lui-même. Les données numériques résultant des observations sont d'ailleurs imprimées *dans tous leurs détails,* seule manière d'en rendre la publication sérieusement utile à la discussion. »

A 4 heures un quart, l'Académie se forme en Comité secret.

COMITÉ SECRET.

La Section de Géométrie, par l'organe de son doyen, M. Chasles, présente la liste suivante de candidats, pour la nomination d'un membre, en remplacement de M. *Bertrand,* élu Secrétaire perpétuel.

En première ligne.	M. **Bouquet.**
En deuxième ligne et par ordre alphabétique. . .	M. **Darboux,** M. **Jordan,** M. **Laguerre.**
En troisième ligne, par ordre alphabétique . .	M. **Mannheim,** M. **Moutard.**

Les titres de ces candidats sont discutés.

L'élection aura lieu dans la prochaine séance.

La séance est levée à 6 heures trois quarts. J. B.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Publications périodiques reçues pendant le mois de mars 1875.

(suite.)

Bulletin de la Société Linnéenne de Paris; n° 5, 1875; in-8°.

Bulletin des séances de la Société centrale d'Agriculture de France; n° 12, 1874; in-8°.

Bulletin des séances de la Société entomologique de France; n°s 46 à 48, 1875; in-8°.

Bulletin de Statistique municipale; juillet 1874; in-4°.

Bulletin du Comice agricole de Narbonne; n°s 2, 3, 1875; in-8°.

Bulletin général de Thérapeutique; n^{os} des 15 et 30 mars 1875; in-8°.

Bulletin mensuel de la Société des Agriculteurs de France; n° 3, 1875; in-8°.

Bullettino meteorologico dell' Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto, n° 6, 1875; in-4°.

Gazette des Hôpitaux; n°s 27 à 41, 1875; in-4°.

Gazette médicale de Bordeaux; n°s 5 à 7, 1875; in-8°.

Gazette médicale de Paris; n°s 10 à 14, 1875; in-4°.

Iron; n°s 112, 113, 115, 116, 1875; in-4°.

Journal d'Agriculture pratique; n°s 10 à 13, 1875; in-8°.

Journal de l'Agriculture; n°s 308 à 311, 1875; in-8°.

Journal de la Société centrale d'Horticulture; février 1875; in-8°.

Journal de l'Éclairage au Gaz; n°s 5 à 7, 1875; in-4°.

Journal de Mathématiques pures et appliquées; janvier, février 1875; in-4°.

Journal de Médecine de l'Ouest; t. VIII, 4e trimestre, 1874; in-8°.

Journal de Médecine vétérinaire militaire; mars 1875; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; mars 1875; in-8°.

Journal de Physique théorique et appliquée; mars 1875; in-8°.

Journal des Connaissances médicales et pharmaceutiques; n°s 5, 6, 1875; in-8°.

Journal des Fabricants de Sucre; n°s 48 à 52, 1875; in-folio.

Journal de Zoologie; par M. P. Gervais, t. IV, n° 1, 1875; in-8°.

Kaiserliche... *Académie impériale des Sciences de Vienne;* n°s 4 à 6; 1875; in-8°.

L'Abeille médicale; n°s 10 à 14, 1875; in-4°.

L'Art dentaire; mars 1875; in-8°.

L'Art médical; mars 1875; in-8°.

La France Médicale; n°s 19 à 28, 1875; in-4°.

La Médecine contemporaine; n°s 6, 7, 1875; in-4°.

La Nature; n°s 93 à 96, 1875; in-8°.

La Tribune médicale; n°s 342 à 345, 1875; in-8°.

Le Canal de Suez; n°s 117, 118, 1875; in-4°.

L'École de Médecine; n° 58, 61, 62, 1875; in-8°.

Le Gaz; n° 9, 1875; in-4°.

L'Imprimerie; mars 1875; in-4°.

Le Messager agricole; mars 1875; in-8°.

Le Moniteur de la Photographie; n°s 6, 7, 1875; in-4°.

Le Moniteur vinicole; n°s 18 à 28, 1875; in-folio.

Le Mouvement médical; n°s 10 et 14, 1875; in-4°.

Le Progrès médical; n°s 10 à 14, 1875; in-4°.

Le Rucher du Sud-Ouest; n° 3, 1875; in-8°.

Les Mondes; n°s 10 à 13, 1875; in-8°.

Magasin pittoresque; mars 1875; in-8°.

Marseille médical; n° 3, 1875; in-8°.

Matériaux pour l'histoire positive et philosophique de l'homme; t. V, liv. 11, 12, 1875; in-8°.

Memorie della Societa degli Spettroscopisti italiani; janvier 1875; in-4°.

Monatsbericht der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin; novembre, décembre 1874; in-8°.

Moniteur industriel belge; n°s 36 à 38, 1875; in-4°.

Monthly... *Notices mensuelles de la Société royale d'Astronomie de Londres*, février 1875; in-8°.

Montpellier médical.... Journal mensuel de Médecine; n° 3, 1875; in-8°.

Nachrichten.... *Nouvelles de l'Université de Göttingue;* n[os] 1 à 7, 1875; in-12.

Nouvelles Annales de Mathématiques; mars 1875; in-8°.

Nouvelles météorologiques, publiées par la Société météorologique; mars 1875; in-8°.

Recueil de Médecine vétérinaire; n° 2, 1875; in-8°.

Rendiconto della R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche; Napoli, décembre 1874 et janvier 1875; in-4°.

Répertoire de Pharmacie; n[os] 5, 6, 1875; in-8°.

Revue agricole et horticole du Gers; mars 1875; in-8°.

Revue bibliographique universelle; 3[e] liv., 1875; in-8°.

Revue bryologique; n° 2, 1875; in-8°.

Revue des Sciences naturelles; n° 4, 1875; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; n[os] 6, 7, 1875; in-8°.

Revue hebdomadaire de Chimie scientifique et industrielle; n[os] 6 à 12, 1875; in-8°.

Revue maritime et coloniale; mars, avril 1875; in-8°.

Revue médicale de Toulouse; n° 3, 1875; in-8°.

Revue scientifique; n[os] 38 à 40, 1875; in-4°.

Société d'Encouragement. Comptes rendus des séances; n[os] 4, 5, 1875; in-8°.

Société des Ingénieurs civils; n[os] 5, 6, 1875; in-4°.

Société entomologique de Belgique; n° 9, 1875; in-8°.

Société linnéenne du nord de la France; n° 34, 1875; in-8°.

Ouvrages reçus dans la séance du 5 avril 1875.

Ponts et Chaussées. Service hydrométrique du bassin de la Seine. Résumé des observations centralisées pendant l'année 1873; *par* M. G. Lemoine, sous la direction de M. E. Belgrand. Versailles, imp. E. Aubert, 1874; br. in-8°.

Ponts et Chaussées. Service hydrométrique du bassin de la Seine. Observations sur les cours d'eau et la pluie, centralisées pendant l'année 1873; *par* M. Belgrand et M. G. Lemoine. Versailles, imp. E. Aubert, 1874; in-folio.

La végétation du globe, d'après sa disposition suivant les climats. Esquisse d'une géographie comparée des plantes; par A. GRISEBACH, ouvrage traduit de l'allemand par P. DE TCHIHATCHEF; t. I, 1er fascicule. Paris, Guérin et Cie, 1875; in-8°.

Les commensaux et le sparasites dans le règne animal; par P.-J. VAN BENEDEN. Paris, Germer-Baillière, 1875; in-8°, relié. (Présenté par M. P. Gervais.)

Cours de Physique pour la classe de Mathématiques spéciales; par E. FERNET; 1er fascicule, pages 1 à 252. Paris, G. Masson, 1875; in-8°.

De la spontanéité de la matière dans les manifestations physiques et vitales; par G.-S. STANSKI. Paris, J.-B. Baillière, 1872; in-8°, relié.

De la contagion dans les épidémies, etc.; par le Dr STANSKI. Paris, J.-B. Baillière, 1870; in-8°, relié.

Les conclusions du Congrès sanitaire international de Vienne et les commentaires de M. Fauvel devant la logique; par G.-P. STANSKI. Paris, A. Delahaye, 1875; in-8°, relié.

(Ces trois ouvrages sont adressés par l'auteur au Concours Montyon, Médecine et Chirurgie, 1875.)

Revue d'Artillerie; 3e année, t. V, 6e livraison, mars 1875. Paris et Nancy, Berger-Levrault, 1875; in-8°. (Présenté par M. le général Morin.)

De l'alimentation inorganique de l'homme et des animaux; par Alvaro REYNOSO; 1er fascicule. Paris, E. Leroux, 1875; in-8°.

Annales de la Société des Sciences industrielles de Lyon; 1874, n° 6. Lyon, 1875; in-8°.

Nouveau procédé de taille de la vigne; par J.-B.-C. PICOT. Paris, chez l'auteur et chez A. Goin, 1875; in-18.

Nouveau Dictionnaire de Médecine et de Chirurgie pratiques, publié sous la direction du Dr JACCOUD; t. XX : LACR-LUX. Paris, J.-B. Baillière et fils, 1875; in-8°.

Mémoires de la Société d'Agriculture, Sciences, Belles-Lettres et Arts d'Orléans; t. XVI, n° 4, 1874, 4e trimestre. Orléans, imp. de Puget, 1875; in-8°.

La médecine des ferments; par M. le Dr DÉCLAT; nos 1 à 4. Paris, 1874-1875; 4 nos in-4°.

Faculté de Médecine de Nancy. Cours d'ophthalmologie. Discours d'inauguration prononcé, le 19 *février* 1873, *par* M. MONOYER, recueilli par A. STOEBER. Paris, Berger-Levrault, 1874; in-8°.

Results of astronomical and meteorological observations made at the Radcliffe Observatory, Oxford, in the year 1872, *under the superintendence of the rev.* Robert MAIN; vol. XXXII. Oxford, James Parker, 1875; in-8°, relié.

Reply to the charges made by S.-B. BUCKLEY, *State Geologist of Texas, in his official Report of* 1874, against Dr B.-F. SHUMARD and A. R. ROESSLER. New-York, 1875; br. in-8°.

On the theory of ventilation: an attempt to establish a positive basis for the calculation of the amount of fresh air required for an inhabited air-space; by F. DE CHAUMONT. Sans lieu ni date; opuscule in-8°. (From the *Proceedings of the royal Society*, n° 158, 1875.) [Présenté par M. le général Morin.]

Riassunto delle osservazioni meteoriche eseguite nelle stazioni presso alle Alpi italiane nell' anno 1872-73, *raccolte sotto la direzione del* P. F. DENZA. Torino, tip. Camilla e Bertolero, sans date; br. in-8°.

Sulla distribuzione della pioggia in Italia nell' anno meteorico 1871-72. Memoria del P. F. DENZA. Torino, tip. Camilla e Bertolero, sans date; br. in-8°.

Osservatorio di Moncalieri. Il Congresso internazionale dei meteorologisti riunito a Vienna dal 2 *al* 16 *settembre* 1873. Relazione del P. F. DENZA. Torino, tip. Giuseppe, 1874; in-12.

Osservazioni della declinazione magnetica fatte ad Aosta, Moncalieri e Firenze in occasione dell' eclisse di Sole del 26 *maggio* 1873. Nota del P. F. DENZA, barnabita. Roma, tip. delle Scienze matematiche e fisiche, 1873; in-4°. (Estratto dagli *Atti dell' Accademia pontificia de' Nuovi Lincei.*)

Zeitschrift des Königlich Preussischen statistichen Bureaus, redigirt von dessen director Dr Ernst ENGEL; vierzehnter Jahrgang, 1874, Heft IV. Berlin, 1874; in-4°.

ERRATA.

(Séance du 5 avril 1875.)

Page 900, ligne 11, *au lieu de* contre la paroi thoracique sans admettre ce qui n'existe pas, *lisez* contre la paroi thoracique sans admettre deux rencontres, ce qui n'existe pas.